The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.121
1851

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Einundzwanzigster Band.

Jahrgang 1851.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Tübingen.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertundeinundzwanzigster Band.

Jahrgang 1851.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

STAATS-EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj121stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Inhalt des hundertundeinundzwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Anwendung des Elektromagnetismus beim Eisenbahnbetrieb und beim Uebertragen der Bewegung; von Amberger, J. Nickles und Cassal. . 1

Zusatz. Beschreibung des Patents, welches sich J. P. P. Amberger, Civilingenieur in Paris, am 3. April 1851 für England ertheilen ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

II. Ueber die Veränderung der Textur des Eisens, welches bei stattfindender Torsion zugleich Stößen ausgesetzt ist; von W. Engerth. Mit Abbild. auf Tab. I. 10

III. Maschinen zum Anfertigen eiserner Bandagen für Wagenräder, welche sich William Horsfall und Thomas James in Liverpool am 19. März 1850 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 15

IV. Wagenkasten von Thomas Fuller in Bath. Mit Abbild. auf Tab. I. 17

V. Ein neues Manometer mit directer Belastung. Mit Abbild. auf Tab. I. 18

VI. Verbesserungen an Baumwollstreckmaschinen, welche sich Whiting Hayden am 10. Oct. 1850 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 20

VII. Maschine zum Entwirren, Strecken, Kämmen und Reinigen der Wolle, Baumwolle und anderer spinnbaren Fasern, erfunden von Josua Heilmann in Mülhausen und construirt von Nic. Schlumberger in Guebwiller. Mit Abbildungen auf Tab. I. 22

VIII. Apparate zum Trockenlegen der Felder, welche sich Robert Cotgreave, Gutsbesitzer zu Eccleston in Cheshire, am 22. Mai 1850 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 35

IX. Ueber die Ursachen der Veränderung der bleiernen Dachrinnen an den Gebäuden des Kriegsministeriums zu Paris; von Hrn. Ebelmen. . 40

X. Galvanischer Messing-Ueberzug; von Dr. Heeren. 44

XI. Ueber ein am Zapfen eines Centrifugalapparats erfolgtes Zusammenschweißen zweier verschiedenen Stahlarten; von Hrn. Boissenot. . 46

XII. Ueber die Theorie des Leidenfrost'schen Versuchs und die Versuche von Boutigny; von Prof. H. Buff. 48

XIII. Ueber den sphäroidischen Zustand der Körper; von E. N. Horsford, Professor in Cambridge, Amerika. 55

Seite

XIV. Allgemein anwendbares Verfahren den Zuckergehalt der Runkelrüben zu ermitteln; von Dr. Ludwig Gall in Trier. 59

XV. Bericht über Masson's Verfahren Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich aufzubewahren; der französischen Akademie der Wissenschaften erstattet von den HHrn. Richard, Payen, Babinet und Morin. . . 65

XVI. Ueber das fäulnißverhindernde Vermögen und die physiologische Wirkung der Pikrinsäure, des Nicotins, Opiums, Chinins ꝛc.; von Hrn. Robin. 70

XVII. Das Chloroform als fäulnißverhinderndes Mittel; von Dr. Augend. 72

Miscellen.

Verzeichniß der vom 3. bis 27. Mai 1851 in England ertheilten Patente. S. 73. Schmiedeisen ohne Einsetzen mit einer sehr dünnen aber sehr harten Stahlschichte zu versehen. 75. Löcher in glasharte Stahlscheiben leicht hineinzubringen, ohne selbe auszuglühen. 75. Centrifugal-Blei-Schrot. 75. Verwendung des Werges und der Maschinen-Putzlappen beim Eisenbahnbetrieb. 76. Thoma's Eisenhüttenbetrieb mit Gasen. 76. Verkauf von vanadinhaltigem Eisenstein. 76. Ueber die quantitative Bestimmung des Mangans. 77. Verbrennungen durch Bariumsuperoxyd. 77. Ueber die Kraft, welche die Flüssigkeiten in Abstand über glühenden Flächen erhält; von Person. 78. Verfahren den Gegenständen aus Alabaster oder Gyps das Ansehen von Elfenbein und Knochen zu geben; von B. Cheverton. 78. Anwendung des vulcanisirten Kautschuks zum Bau der Orgeln und Fortepianos; von Jos. Ed. Van-Gils. 79. Ueber das Austrocknen des Holzes zum Brodbacken. 79. Vorkommen des Ammoniaks im Hagel. 80. Ueber die Muscardine-Krankheit der Seidenwürmer. 80. Heilung einer Melkkuh, welche eine oder mehrere Zitzen verloren hat. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVIII. Beschreibung von Metallmanometern, welche ohne Anwendung von Quecksilber den Dampfdruck in den Kesseln anzeigen; von E. Bourdon. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XIX. Speisungsapparat für Dampfkessel; von Higginbotham und Gray. Mit Abbildungen auf Tab. II. 85

XX. Maschine zum Canneliren und Calibriren der bei den Spinnmaschinen angewendeten Riffelwalzen; von den Mechanikern Pinel und Lethuillier zu Rouen. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXI. J. S. Mackenzie's Reib- und Mischmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. II. 93

XXII. Tischmesser mit unsichtbarer Befestigung des Griffes, von Hilliard und Chapman in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 94

XXIII. Transportable Kochmaschinen für Gasthofs- und landwirthschaftliche Küchen; construirt von C. Schlickeysen, Maschinen-Fabrikant in Berlin. Mitgetheilt von C. F. Schneitler, Civilingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. II. 95

XXIV. Ueber die auf der k. Eisengießerei bei Gleiwitz eingeführte Verkohkung von Staubkohlen in offenen Oefen; von Hrn. C. Brand, k. preuß. Hüttenmeister zu Gleiwitz in Oberschlesien. Mit Abbild. auf Tab. II. . 97

Seite

XXV. Ueber die Holzkohlen; von Hrn. Violette, Inspector der französischen Pulver- und Salpeterfabriken. 102

XXVI. Ueber die Zeit, welche ein galvanischer Strom in einem gewundenen Leiter erheischt um sein Marimum zu erreichen, und ihre Wichtigkeit in der Elektro-Mechanik; von Prof. Chas. Page. 105

XXVII. Ueber die Richtung des Funkens secundärer Ströme unter dem Einflusse von Drahtspiralen oder Magneten; von Prof. Chas. Page. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 108

XXVIII. Ueber die Leitung und Vertheilung des galvanischen Stroms in Flüssigkeiten; von Prof. Chas. Page. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 110

XXIX. Ueber das Project der galvanischen Uhren zu Berlin; von Dr. August Kramer. 111

XXX. Ueber die Zusammensetzung der bei der Porzellanfabrication in China angewendeten Substanzen; von Ebelmen und Salvetat. . . 122

XXXI. Leichte Unterscheidung ächter und unächter Vergoldung, nach Altmütter; von Dr. Bernheim. 124

XXXII. Verfahren goldplattirten Draht herzustellen und von vergoldeten oder goldplattirten Gegenständen das Gold abzusprengen; von Anton Wimmer. 126

XXXIII. Ueberzüge auf Zink; von Dr. Lüdersdorff. 129

XXXIV. Ueber das Anschießen des Glaubersalzes aus einer concentrirten wässerigen Auflösung bei unmittelbarer Berührung mit der Luft; von Hrn. Goskynski. 140

XXXV. Ueber Leuchtgas aus Holz. 141

XXXVI. Die Fabrication der Reibzündhölzchen und Reibzündkerzchen; beschrieben von Prof. Payen. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 147

Miscellen.

Der Häuserbau ohne Steine, ohne Mörtel, ohne Holz; von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg. S. 153. Ueber die Benutzung des Katzensteins zu Zapfenlagern. 157. Aspirator für chemische Laboratorien; von Hrn. Bloch. 157. Anwendung des gebrannten Granits als Zusatz beim Steinzeug. 157. Anwendung der Pyrogallussäure für Lichtbilder auf Papier. 158. Ueber die augenblicklichen Lichtbilder; von H. F. Talbot. 158. Beobachtungen über das Regenwasser und das Schneewasser; von Victor Meyrac. 159. Ueber die Aufbewahrung der Eier; von Dr. Schubert. 159. Platten, um in Alkohol aufbewahrte anatomische Präparate in ihrer Lage zu erhalten; von Dr. Moré. 160. Bromwasserstoffäther, ein anästhetisches Mittel. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXVII. Ueber die Anwendung des Blechs, des Schmied- und des Gußeisens beim Brückenbau; von Cadiat und Oudry. 161

XXXVIII. Brücken mit Tragbalken aus Kesselblech. Mit Abbildungen auf Tab. III. 173

XXXIX. Bewegung des Wassers in Canälen. 175

Seite

XL. Der Waſſermeſſer von Parkinſon. Mit Abbild. auf Tab. III. . 182

XLI. Garton's und Jarvis' patentirter ſpiralförmiger Dampfkeſſel für Dampf- und Warmwaſſerheizungen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 184

XLII. Verſuche über die Verdampfung, welche zu Gouillet in Belgien unter Leitung des Ingenieurs Smits angeſtellt worden ſind. . . . 185

XLIII. Ueber die Waggonbuffer aus vulcaniſirtem Kautſchuk; von Hrn. de Bergue. 188

XLIV. Ueber einige Eigenſchaften des Kautſchuks und deren Anwendungen; von Hrn. Brockedon. 191

XLV. Maſchine zum Appretiren baumwollener ꝛc. Gewebe, welche ſich James Mather und Thomas Edmeſton zu Pilkington in Lancaſhire, am 5. September 1850 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 194

XLVI. Ueber Clauſſen's Verfahren den Flachs zum Verarbeiten auf den Baumwollſpinnmaſchinen zuzubereiten. 196

XLVII. Elektromagnetiſche Maſchine zu Schmelzverſuchen, zur Beleuchtung und zur Erzeugung einer Triebkraft, von Floris Nollett in Brüſſel. Mit Abbildungen auf Tab. III. 198

XLVIII. Ueber die Fortpflanzung des elektriſchen Stroms; Experimentaluntersuchungen von Ch. Matteucci. 202

XLIX. Ueber eine Beziehung, welche zwiſchen der Farbe gewiſſer gefärbter Flammen und den durch das Licht gefärbten Lichtbildern beſteht; von Hrn. Niepce. 206

L. Ueberzüge auf Zink; von Dr. Lüdersdorff. (Schluß von S. 139 des vorhergehenden Heftes.) 213

LI. Ueber das Vorkommen von Arſenik und Antimon in den mineraliſchen Brennſtoffen, in verſchiedenen Geſteinen und im Meerwaſſer; von A. Daubree. 223

LII. Ueber Loriot's Apparat um in den Backöfen Dampf zu verbreiten; Bericht von Hrn. Barreswill. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 225

LIII. Verfahren niedergeſchlagenen Indigo (Sächſiſchblau) zu bereiten; von Jean Marnas in Lyon. 228

LIV. Ueber das Färben der Achate; von Prof. Nöggerath in Bonn. . 230

Miscellen.

Hipp's neueſter Schreibtelegraph. S. 234. Ueber die zweckmäßigſte Form der Spitzen von einzurammenden Pfählen. 235. Stahlgewinnung bei der Leuchtgasfabrication; von William Dick in Edinburgh. 235. Wood's Verfahren künſtliches Brennmaterial zu fabriciren. 236. Boswell's künſtliche Tuſche. 236. Papiertapeten welche horizontal anſtatt vertical aufgezogen werden; von G. H. Bovez. 236. Papier für Paſtellmalerei. 237. Wiederherſtellung der urſprünglichen Holzfarbe alter Parketböden; von H. Braconnot. 237. Bemerkungen über das plötzliche Kryſtalliſiren überſättigter Glauberſalzlöſungen durch ihre Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft; von H. Loewel. 237. Zur Analyſe des Galmei; von Dr. Emil Schmidt. 238. Ueber die Krankheiten der Arbeiter, welche ſich mit der Bereitung des ſchwefelſauren Chinins beſchäftigen; von A. Chevallier. 239. Ueber Klärung und Entwäſſerung der ätheriſchen Oele. 239. Verfahren von gewiſſen Kartoffelſorten vier Ernten in einem Jahr zu erhalten. 239. Schwefelblüthe gegen den Pilz der Weinſtöcke. 240. Beſchneiden des vom Pilze Oïdium befallenen Weinſtocks im Herbſt. 240.

Viertes Heft.

Seite

LV. Ueber die Versuche von Weisbach und Treviranus mit sogenannten Reactions-Wasserrädern und die Theorie derselben; von Prof. G. Decher. 241

LVI. Neilson's Dampfkrahn. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 259

LVII. Fairbairn's Röhrenkrahne. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 261

LVIII. Selbstthätiger Apparat zum Feststellen von Eisenbahnwagen auf Seitengeleisen; von G. E. Becker, Civilingenieur in Baddington. Mit Abbild. auf Tab. IV. 263

LIX. Dampfbremse für Locomotiven; von dem belgischen Civilingenieur G. Maughan. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LX. Pneumatische Federn, Buffer, Pumpen und Stopfbüchsen, welche sich Julian Bernard zu Glasgow am 4. Oct. 1850 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 266

LXI. Die Wasseruhren von C. Th. Tiffereau in Paris; patentirt für England am 3. Oct. 1850. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 268

LXII. R. Plummer's patentirte Flachsbrechmaschine. Mit Abbild. auf Tab. IV. 270

LXIII. G. Marsden's Hebertrichter. Mit einer Abbildung auf Tab IV. 271

LXIV. Verfahrungsarten um das Eisen mit Zink, Zinn, Silber, Kupfer, Messing und verschiedenen Legirungen zu überziehen; patentirt für Henry Griffell und Theoph. Redwood am 11. Jan. 1851. . . . 271

LXV. Ueber das Schmiedeisen und die Legirungen von Stirling. . . 274

LXVI. Zur Theorie der Cementstahlbereitung; von Prof. W. Stein. . 279

LXVII. Ueber die Erzeugung des Cyans aus dem Stickstoff der Luft; von H. Rieken. 286

LXVIII. Einfaches und ökonomisches Verfahren um das Jod aus den Mineralwässern ꝛc. zu gewinnen; von Emil Bechi in Florenz. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 289

LXIX. Ueber das Vorkommen des Jods in der Luft und die Aufnahme desselben in den thierischen Körper durch das Athmen; von Ad. Chatain. 294

LXX. Ueber die Eigenschaften und Darstellung des Natron-Alauns; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm. 296

LXXI. Ueber Saccharimetrie; von Hrn. Dubrunfaut. 299

LXXII. Bemerkungen über Dubrunfaut's Abhandlung, die Saccharimetrie betreffend; von Clerget. 303

LXXIII. Weiteres über Saccharimetrie, und über den Einfluß des Asparagins im Runkelrübenzucker auf die optische Probe; von Dubrunfaut. . 305

LXXIV. Neue Beobachtungen über die optische Zuckerprobe, bezüglich Dubrunfaut's Bemerkungen; von Hrn. Clerget. 307

LXXV. Ueber die unauflöslichen Verbindungen des Zuckers mit Basen und deren Anwendung zur Fabrication des krystallisirbaren Zuckers; von Dubrunfaut. 308

Miscellen.

Verzeichniß der vom 29. Mai bis 28. Juni 1851 in England ertheilten Patente. S. 312. Die elektro-magnetische Locomotive von Prof. Page. 314. Taucher-

apparat von Hrn. Cavé. 315. Erfindung eines Rothsteuerruders. 316. Ueber die Anwendung hart gegossener eiserner Zapfen bei astronomischen Instrumenten; von Hrn. May. 316. Pendel ohne Uhrwerk durch längere Zeit schwingend zu erhalten. 317. Die Wellenbewegung des Queckſilbers zu fixiren. 318. Ein dem französischen ähnliches Mousselin-Glas ohne Ofen zu erzeugen. 318. Feine Holzarbeiten gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit zu schützen. 318. Schutzmittel gegen schlagende Wetter, vorgeschlagen von Hautermann, Maurice und Comp. 318. Ueber farbige Lichtbilder. 320. Verfahren das Vließ der Schafe auf dem Thier wasserdicht zu machen; von Alexander Mein. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXVI. Ueber die Versuche von Weisbach und Treviranus mit sogenannten Reactions-Wasserrädern und die Theorie derselben; von Prof. G. Decher. (Schluß von S. 259 des vorhergehenden Heftes.) . . 321

LXXVII. Nasmyth's absolutes Sicherheitsventil. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 329

LXXVIII. G. Young's adjustirbarer Schraubenschlüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 330

LXXIX. W. C. Morton's verbesserte Schmierbüchse. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 331

LXXX. Verbesserter Hahn von Hrn. Stock in Birmingham. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 332

LXXXI. Murray's Apparat zum Filtriren des Wassers. Mit Abbildungen auf Tab. V. 333

LXXXII. Verbesserungen in der Construction der Centrifugalapparate für die Zuckerfabrication, welche sich Henry Bessemer, Ingenieur in London, am 31. Julius 1850 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 334

LXXXIII. Ueber eine neue Luppen-Zängemaschine, erfunden von Jeremias Brown. Mit Abbildungen auf Tab. V. 344

LXXXIV. Ueber den Struve'schen Wettersauger für Bergwerke; Bemerkungen des belgischen General-Bergwerksinspectors de Baux. Mit Abbildungen auf Tab. V. 352

LXXXV. Ueber die Wetterführung in Bergwerken und ein neues System derselben; von Benj. Gibbons. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 354

LXXXVI. Ueber die Zusammensetzung und Darstellung einiger Kupferfarben; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm. 363

LXXXVII. Verfahren um die Farben der Körper nach einer rationellen und experimentellen Methode zu bestimmen und zu benennen; von E. Chevreul. 367

LXXXVIII. Ueber die Reinigung des Weinsteins; von F. Gaedike. . 370

LXXXIX. Ueber das Gerben leinener, hänfener und baumwollener Gespinnste und Gewebe; von Anton Wimmer. 372

XC. Fumet's tragbare Apparate zur Bereitung von Eis und Gefrornem für Haushaltungen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 375

XCI. Ueber Aufbewahrung des Eises für Bierbrauer; von C. Siemens. 378

Seite

XCII. Ueber zweckmäßige Bereitung der Phosphorpaste zur Vertilgung der Ratten und Mäuse; von Dr. Haenle. 381

XCIII. Ueber den Stearingehalt des aus den verschiedenen Theilen der Hausthiere gewonnenen Fetts; von J. L. Lassaigne. 383

XCIV. Verfahren die Runkelrüben hinsichtlich ihres Zuckergehalts schnell zu beurtheilen; von Louis Vilmorin. 385

XCV. Untersuchungen über die Ursachen, durch welche in den Pflanzen Elektricität entwickelt wird; von Hrn. Becquerel. 387

XCVI. Einfaches Verfahren um vertiefte oder wenig erhabene Sculpturen und Inschriften mittelst Papier abzuformen. 390

Miscellen.

Ueber das neue Tau für den unterseeischen Telegraphen zwischen Frankreich und England; von Chl. Dupin. S. 392. Ueber die Zusammensetzung einer Flüssigkeit zum Brüniren der Gewehrläufe; von C. Janicot. 392. Einfache Prüfung auf die Reinheit des metallischen Queckfilbers; von Dr. Haenle. 393. Vorschlag zu Aufbewahrungsgefäßen für Stoffe und Präparate, welche durchs Licht zersetzt werden; von Prof. G. Suckow. 394. Farbige Tinten; von Carl Ohme. 394. Neue Art Oblaten, von John Brown. 395. Einfaches Verfahren den Chlorgehalt der Papiere zu erkennen. 395. Composition zum Wasserdichtmachen der Zeuge, von Celeste Menotti. 395. Schutz der Arbeiter in Zündhölzchenfabriken gegen Krankheit. 396. Eine neue Seite der Natur; von Joh. Carl Leuchs. 397. Ueber das Melken der Kühe und deren Milchertrag. 399. Behandlung der aus dem Boden gezogenen Runkelrüben; von Durand und Manoury. 400. Preisfrage der k. preußischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1854. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCVII. Mechanismus zum Verwandeln einer kreisförmigen Bewegung in eine geradlinige, wobei die Geschwindigkeit sowohl gleichmäßig seyn, als auch ab- oder zunehmen kann; von D. Dick in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 401

XCVIII. W. Lassell's Maschine zum Poliren der Spiegel. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 404

XCIX. Rudhall's verbesserter Federhalter. Mit Abbild. auf Tab. VI. 407

C. Apparate zum Reinigen und Mahlen des Getreides, welche sich Walter Westrup in Wapping, Grafschaft Middlesex, am 24. Jan. 1850 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 408

CI. Vorrichtung zum schnellen Abkühlen des Mahlgutes und Apparat zum Anfeuchten des zu vermahlenden Getreides; von A. Debeaune, technischem Director der Dampfmahlmühlen zu Jemappes bei Mons in Belgien. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 412

Seite

CII. J. Blaylock's selbstthätiger und sich selbst regulirender Apparat zum Beleuchten der Zifferblätter von Thurmuhren mit Gas. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 417

CIII. Apparat zum Erwärmen der Formen beim Gießen von Stearinkerzen, auf welchen dem Erfinder Joh. Michaëlson vom königl. Commerz-collegium in Stockholm ein Patent für 10 Jahre ertheilt wurde. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 419

CIV. Die Fabrication der geformten oder sogenannten Pariser Kohlen, ein neuer Industriezweig; beschrieben von Prof. Payen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 422

CV. Ueber die Fabrication der sogenannten Pariser Kohlen; Bericht von Hrn. Ebelmen. 430

CVI. Ueber eine merkwürdige Structurveränderung bleihaltigen Zinnes bei Orgelpfeifen; von O. L. Erdmann. 433

CVII. Anwendung des englischen Roman-Cements zum Anstrich für Bretter und Hölzer, die der freien Luft ausgesetzt sind; von C. S. Haeusler. 436

CVIII. Verfahrungsarten um die baumwollenen, leinenen und halbwollenen Gewebe dichter und feiner zu machen; patentirt für John Mercer in Oakenshaw-within-Clayton-le-Moors, Lancashire, am 24. Octbr. 1850. 438

CIX. Ueber Gutta-percha; von Arppe. 442

CX. Anleitung zum Prüfen des Guanos; von Prof. Stöckhardt. . . 445

CXI. Ueber die Erhaltung und Vermehrung der Blutegel; von Ch. Fermond. 449

(Einrichtung der Blutegel-Bassins. — Einfluß der Beschaffenheit des Wassers in den Bassins. — Ueber die Fortpflanzung und die Nahrung der Blutegel. — Ueber das Alter der erwachsenen Blutegel.)

Miscellen.

Außergewöhnlich große Messingwaaren. S. 462. Selbstthätige Maschinen zum Paginiren von Büchern und Numeriren von Documenten. 462. J. Black's von Edinburgh Maschine zum Falzen von Druckbogen. 664. Die Maschine zum Falten der Briefcouverts von E. Hill und W. de la Rue. 465. Ueber mineralischen Indigo. 465. Die Bereitung des Camphins für Lampen. 466. Verfahren die Zucker-auflösungen vom Schwefelwasserstoff zu befreien; von Clarke und Hills. 467. Ueber das Ergebniß verschiedener Aschen an Potasche und den Alkaligehalt derselben; von J. B. Chevallier. 468.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Dreizehntes Heft.

I.

Anwendung des Elektromagnetismus beim Eisenbahnbetrieb und beim Uebertragen der Bewegung; von Amberger, J. Nickles und Cassal.

Aus dem Moniteur industriel, 1851, Nr. 1548 und 1552.

Erste Abhandlung.

Die HHrn. Amberger, Nickles und Cassal glauben die magnetische Attraction mit Nutzen anwenden zu können:

1) zur Erzeugung der Adhärenz der Locomotivenräder auf Eisenbahnen;

2) zur Construction von Bremsen auf Eisenbahnen;

3) zur Transmission der Bewegung, um die Getriebe zu entbehren.

Adhärenz. — Der Zweck der Anwendung des Elektromagnetismus zur Erzeugung von Adhärenz, besteht darin, eine unbegränzte Kraft, die magnetische Adhärenz, einer begrenzten Kraft, der durch Gewichte erzeugten Adhärenz, zu substituiren; nach Belieben die erzeugte Additionaladhärenz hervorrufen oder zerstören zu können; diese Adhärenz mit den Erfordernissen der Praxis in Einklang bringen und die Herstellungs- und Betriebskosten der Schienenwege bedeutend vermindern zu können.

In der Praxis nimmt man an, daß die durch das Gewicht erzeugte Adhärenz im Mittel der zehnte Theil dieses Gewichts ist, so daß bei 10,000 Kilogrammen, welche auf zwei in Bewegung befindliche Triebräder drücken, die Adhärenz durch 1000 Kilogramme ausgedrückt wird, d. h. daß dann diese Räder einem Widerstand von 1000 Kilogrammen das Gleichgewicht halten können.

Es ist somit klar, daß die Gränze der durch Gewichte erzeugten Adhärenz bald erreicht ist, weil das Gewicht immer das Zehnfache der erzeugten Adhärenz seyn muß.

Bei dem elektro-magnetischen System wirkt die Ursache, welche die Adhärenz erzeugt, unmittelbar auf den Berührungspunkt des Rades mit der Schiene. Das Rad selbst hat nichts zu tragen und seine Magnetisirung, wie weit sie auch gesteigert wurde, trägt zur Abnützung des Rades und der Schiene nichts bei.

Bei dem gegenwärtigen System ist die Locomotive genöthigt die Ueberladung, durch welche man ihre Adhärenz erzeugt, von einem Ende der Bahn bis an das andere zu ziehen.

Die magnetische Adhärenz erfordert hingegen nicht einen Gramm mehr Kraftaufwand, sie kann ferner jeden Augenblick, d. h. sobald man sie nicht mehr nöthig hat, aufgehoben werden; zu diesem Behufe braucht man nur die galvanische Communication zu unterbrechen.

Daraus folgt, daß man diese Adhärenz nach Belieben vermindern, auf den dritten oder vierten Theil reduciren oder verdoppeln kann, je nach dem zu besiegenden Widerstande.

Bei den gegenwärtigen Locomotiven verhält sich die Sache anders; dieselben erfordern einen Dampf-Ueberschuß, um die Eisenmassen zu ziehen, womit sie wegen der Adhärenz belastet sind.

Wenn Rampen befahren werden, geht nicht nur ein Theil dieser Belastung für die Adhärenz verloren, sondern sie ist auch schädlich; denn die Gewichte wirken in der Richtung der Schwere. Der Magnetismus hingegen wirkt immer senkrecht auf die Ebene der Schiene; welche Lage und Neigung auch diese Ebene haben mag, die Adhärenz der magnetisirten Räder bleibt stets dieselbe.

Eine überladene Locomotive nützt sich ab und macht die Schienen bald untauglich; überdieß werden die Maschinentheile selbst verdorben. Der Magnetismus hingegen übt keine nachtheilige Wirkung auf das Eisen aus. Aus dem Obigen ersah man schon, daß die Ursache, welche die natürliche Adhärenz erzeugt, d. h. die Gewichte, einen Mehraufwand an Dampf erheischt, während die Ursache, welche die magnetische Adhärenz erzeugt, die Elektricität, nichts wiegt.

Bremsen. — Die gegenwärtig gebräuchlichen Bremsen üben ihre ganze Wirkung nur auf die Räder aus; unter ihrem Einfluß gleiten die Räder, nützen sich sehr schnell ab, und werden durch die erlittene Reibung polygonartig.

Die magnetische Bremse (Elektro-Bremse) wirkt nur auf die Schiene; eine einfache Bewegung mit der Hand gestattet dem Locomotivenführer dieselbe in oder außer Thätigkeit zu setzen. — Während der Nacht können die galvanischen Batterien zur Erzeugung von Licht, Signalen u. s. w. verwendet werden.

Transmission der Bewegung. — Anstatt der Getriebe, Frictionsriemen oder Kegel, welche zur Uebertragung der Bewegung gebräuchlich sind, schlagen Amberger, Nickles und Cassal vor, magnetisirte Rollen anzuwenden. Dadurch würde erreicht: 1) eine große Vereinfachung; 2) Regelmäßigkeit der Transmission; 3) ein augenblickliches Unterbrechen.

Diese Substituirung dürfte bei der Transmission der Bewegung auf Schrauben-Dampfschiffen von besonderem Nutzen seyn; denn die Ungleichheit der Widerstände, welche die Schraube im Wasser erleidet, veranlaßt eine rasche Abnutzung der Getriebe.

Zweite Abhandlung.

Der Gedanke: die Adhärenz der Räder bei den Locomotiven zu steigern, beschäftigt schon seit mehreren Jahren die Mechaniker; daß dieselben ihren Zweck, wenigstens in den Fällen wo die Eisenbahnzüge über sehr steile Rampen zu fördern sind, nur unvollständig erreichten, rührt vielleicht daher, daß sie sich zu ausschließlich auf ihre Wissenschaft: die Mechanik, beschränkten.

Bei den Untersuchungen, welche wir hier kurz beschreiben wollen, haben wir ein rein physikalisches Agens, den Elektromagnetismus, angewendet, durch welchen wir in Stand gesetzt wurden die Adhärenz zu steigern. Die Idee dieser Anwendung verdankt man Hrn. J. Nickles, welcher von den HHrn. Amberger und Cassal über die Hülfsmittel befragt wurde, welche die Physik zur Lösung des Problems der Adhärenz an die Hand geben dürfte. Der erste Versuch, welchen wir zu diesem Ende anstellten, überzeugte uns alsbald von der Möglichkeit dieser Anwendung.

Der Apparat, welcher zu diesem Versuch diente, bestand aus einem eisernen Rahmen auf vier gekuppelten Rädern, welche man durch ein bestimmtes Gewicht, das nach Art des Dampfs auf sie wirkte, in drehende Bewegung versetzte.

Ein anderes Gewicht, welches an dem hinteren Ende des Wagens mittelst einer Schnur befestigt war, repräsentirte den Widerstand oder

den Wagentrain. Diesen Wagen stellten wir auf eine Eisenbahn, welcher wir eine beliebige Neigung geben konnten.

Der erste Versuch wurde bei einer Steigung von 80 Millimetern per Meter angestellt; der Apparat war im Gleichgewichte, und als man die Treibgewichte sich selbst überließ, wirkten sie auf die Räder, aber ohne dieselben vorwärts schreiten zu machen; die Räder drehten sich um sich selbst, ohne von der Stelle zu kommen; nun wurde ein hufeisenförmiger Elektromagnet in Anwendung gebracht, indem man ihn über den Weg aufrecht so hinstellte, daß seine Pole um die ganze Schienenweite von einander entfernt waren.

Die Pole dieses Magnets waren ungefähr 4 Millimeter von der Schiene entfernt, auf welche sie wirken sollten; kaum hatte man die galvanische Kette geschlossen, als das Wägelchen, eben noch im Gleichgewicht, wie ein Pfeil dahin fuhr und über die Rampe in einem Augenblick hinauf lief.

Nun war die Aufgabe, die Adhärenz der Räder einer Locomotive zu steigern, ohne das materielle Gewicht derselben zu vergrößern, im Kleinen gelöst; aber es war dieß doch erst ein interessanter physikalischer Versuch, ohne unmittelbaren Nutzen.

Das uneigennützige Anerbieten eines Mannes, welcher in Eisenbahnfragen competent ist, gestattete uns die Anwendung im Großen zu versuchen. Ohne auf die zahlreichen Versuche einzugehen, die wir in dieser Beziehung anstellen mußten, begnügen wir uns hier das Verfahren zu beschreiben, bei dem wir zunächst stehen blieben, und das nach der Ansicht aller Sachverständigen so einfach ist, daß es unmittelbar bei Locomotiven angewendet und auch ungeübten Händen übertragen werden kann.

Bei den oben beschriebenen Versuchen hatten wir mit Magneten operirt, welche aus einer gewissen Entfernung auf die Schienen wirkten, und dadurch eine Kraft erzeugten, welche mit der beim Eisenbahnbetrieb zur Erzeugung der Adhärenz gebräuchlichen Belastung vergleichbar ist. Dieser magnetische Druck hatte vor dem durch Gewichte hervorgebrachten den unbestreitbaren Vortheil, daß er in demselben Augenblicke beseitigt werden konnte, wo er nicht mehr nöthig war; er erforderte aber einen Mehraufwand von Dampfkraft, so lange er in Thätigkeit war, denn es ist unzweifelhaft, daß die so erzeugte Adhärenz nur ungefähr den zehnten Theil der Kraft betrug, deren unsere Magnete auf eine Entfernung von vier Millimetern fähig waren.

Diese Betrachtung, verbunden mit dem großen Kraftverluste, welchen die Elektromagnete erleiden, wenn sie aus einer Entfernung auf das Eisen wirken, veranlaßte uns auf Mittel zu sinnen, um im Berührungspunkte die magnetische Kraft zu concentriren, von welcher wir bisher einen so beträchtlichen Theil verloren hatten.

Um diese neue Aufgabe zu lösen, mußte man die seitherige Form der Magnete verlassen, und solche herstellen, bei denen bloß die Spulen fest sind; kurz, es handelte sich darum *Elektromagnete mit beweglichen Polen* zu construiren.

Wir verfahren dabei auf folgende Weise: An dem unteren Theile jedes Triebrades bringen wir eine isolirte Kupferdrahtspule an: das Gehäuse dieser Spule ist von Messing; es wird an den Locomotivenrahmen befestigt und so angebracht, daß das Rad sich frei innerhalb desselben bewegen kann, ohne es zu berühren. Die Spule ist länglich und besteht aus ungefähr 250 Metern Kupferdraht; sie ist mit der andern Spule des Räderpaares gerade so verbunden wie die Spulen eines gewöhnlichen Elektromagneten.

Die zwei, durch die Achse verbundenen Räder haben demnach jedes einen verschiedenen Pol, so daß man sagen kann, unser Verfahren Adhärenz zu erzeugen, bestehe darin, die Locomotive in einen Elektromagneten zu verwandeln.

Da die Felgen der Räder 13 Centimeter breit sind, so erhalten wir eine magnetisirte Fläche von einer Ausdehnung, wie solche sich in unsern physikalischen Cabinetten nicht leicht finden dürfte. Die ganze Wirkung concentrirt sich indeß auf denjenigen Theil der Oberfläche, welcher sich innerhalb der galvanischen Kette befindet; über den Spulen nimmt der Magnetismus schnell ab, und er wird Null, ehe man noch die Seite des Rades erreicht hat, welche dem Berührungspunkte diametral entgegengesetzt ist.

Mit sechzehn Säulen von prismatischen Kohlen, welche wir auf Locomotivenräder von 1,10 Meter Durchmesser bei einer Steigung von 200 Millimeter per Meter einwirken ließen, erzielten wir bei zwei nicht belasteten Rädern eine Magnetisirung welche 450 Kilogramme Adhärenz erzeugte, was im Mittel einer Belastung von 4500 Kilogr. entspricht.

In so großem Maaßstab angestellte Versuche haben uns Resultate geliefert, welche wir der Akademie der Wissenschaften mittheilen wollen.

Die Rotationsgeschwindigkeit, wie groß sie auch seyn mag, schadet der Magnetisirung nicht, was auch begreiflich ist, wenn man die große Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität und ihre fast augenblicklich wirkende magnetisirende Kraft berücksichtigt.

Auf einer horizontalen, trockenen und vollkommen polirten Ebene von Eisen verhält sich die Kraft welche erforderlich ist, um einen Elektromagneten von der Stelle zu schieben, zu derjenigen Kraft welche nöthig ist, um ihn in verticaler Richtung loszureißen, nahezu wie das Fortschieben einer nicht magnetisirten Eisenmasse auf dieser Ebene sich zum Gewichte dieser Masse verhält.

Auf schiefen Ebenen ist dieß nicht mehr der Fall; während der Gleitungscoefficient der Eisenmasse abnimmt, bis er bei gewisser Lage Null wird, bleibt der Gleitungscoefficient für die Ueberwindung der magnetischen Kraft derselbe; und dieß ist auch leicht einzusehen, da die Resultante der Kräfte, welche ein Magnet auf die Eisenplatte ausübt, senkrecht zu dieser Fläche ist, während die Masse, welche nur durch ihr Gewicht wirkt, ihre Wirkung in der Richtung der Schwerkraft äußert.

So geht also auf geneigten Eisenbahnen ein Theil der zur Erzeugung der Adhärenz bestimmten Belastung nicht nur für diese verloren, sondern ist auch insofern von ungünstigem Einfluß, als sie, der Wirkung der Schwere gehorchend, den Train abwärts zu ziehen strebt; die magnetische Adhärenz hingegen ist unabhängig von der Neigung der Bahn.

Atmosphärische Einflüsse, Nebel u. s. w. welche der durch Belastung hervorgebrachten Adhärenz so nachtheilig sind, haben keinen bemerkbaren Einfluß anf die magnetische Adhärenz; letztere bleibt sich gleich, die Schienen mögen naß oder trocken seyn.

Endlich erfordert eine Locomotive mit magnetisirten Rädern nicht mehr Zugkraft, als eine Locomotive deren Räder im normalen Zustande sind. Ferner werden durch erstere die Schienen weniger verdorben als durch eine gewöhnliche Locomotive, denn sie zieht die Schienen an sich, während sie dieselben durch ihr eigenes Gewicht zugleich an ihrem Platze erhält; eine Locomotive mit nicht magnetisirten Rädern hingegen drückt auf die Schienen mit ihrem ganzen Gewichte, und es ist in diesem Falle nichts vorhanden was die Wirkungen dieses Druckes neutralisiren würde.

Die galvanische Batterie, welche uns zur Magnetisirung dient, kann während der Fahrt noch in anderer Weise nützlich ver-

wendet werden. So kann sie als Elektro-Bremse dienen, welche den Vorzug hat, daß sie ausschließlich auf die Schienen wirkt, während die jetzt gebräuchlichen Bremsen ihre ganze Wirkung auf die Räder ausüben, indem sie deren Rotationsgeschwindigkeit vermindern, sie sogar manchmal zum Stillstehen bringen, was eine ungleichförmige Abnützung dieser Räder und als unmittelbare Folge eine polygonale Form derselben veranlaßt.

Um die Elektrobremse in Thätigkeit zu setzen, braucht man nicht mehr Zeit und Mühe, als um die magnetische Adhärenz zu bewirken; beides kann nach dem Ermessen des Locomotivenführers mittelst einer Kurbel bezweckt werden, die er rechts oder links je nach der beabsichtigten Wirkung dreht.

Endlich können bei Nacht die verfügbaren Batterien zur Erzeugung von Licht und zu Signalen verwendet werden.

Transmission der Bewegung.

Man hat zahlreiche Versuche angestellt um in gewissen Fällen die Zahnräder zum Uebertragen der Bewegung durch ungezahnte Räder oder Reibungskegel zu ersetzen; letztere werden häufig angewendet, sind aber ungenügend, wenn die zu übertragende Kraft beträchtlich ist.

Die Versuche, welche man mit eisernen stark an einander gedrückten Scheiben oder Rollen anstellte, mußten wegen des bei dieser Uebertragungsart stattfindenden enormen Kraftverlustes, gleichfalls aufgegeben werden.

Wendet man nun auf diese Scheiben die Methode des Magnetisirens an, welche wir für die Räder der Locomotiven benutzen, so erzielt man eine beträchtliche Adhärenz zwischen diesen Scheiben, die man noch beliebig steigern kann, indem man die Pole vervielfältigt und jeder Scheibe die Elektricität mittheilt, welche derjenigen der Berührungsscheibe entgegengesetzt ist; kurz, indem man Elektromagnete mit kreisförmigen Schenkeln macht, welche in einer festen Spule beweglich sind, und auf sie die entgegengesetzten Pole einwirken läßt.

Zusatz.

Beschreibung des Patents, welches sich J. P. P. Amberger, Civilingenieur in Paris, am 3. April 1851 für England ertheilen ließ.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Um den Elektromagnetismus als Bremse oder Geschwindigkeits-Regulator für Eisenbahnzwecke zu benutzen, bringt Hr. Amberger seine „Elektro-Bremsen" an der Locomotive oder den Wagen in solcher Lage an, daß wenn man den elektrischen Strom auf die Bremsen wirken läßt, sie auf die Bahnschienen niedergedrückt werden und so die Reibung der gewöhnlichen Bremsen hervorbringen.

Fig. 34 ist ein Längenaufriß einer mit solchen Bremsen versehenen Locomotive. Die Bremsen bestehen aus rechteckigen Eisenmassen A, welche wie ein Segment eines Radreifens gestaltet und mit einem unten offenen kupfernen Gehäuse B versehen sind; an letzterem werden die Drahtwindungen angebracht. — In Fig. 34 sind zwei Modificationen dieser Anordnung abgebildet. Die am Feuerkasten-Ende der Locomotive angebrachte Bremse, deren kupfernes Gehäuse nebst seinen Drahtwindungen im Durchschnitt gezeichnet ist, hat bei C ein Gelenk, wodurch sie mit dem einen Arm eines doppelten Hebels verbunden ist, welcher auf dem Ende der Hinterachse seinen Drehungsmittelpunkt hat. Der obere Hebelarm reicht ein wenig über die Fußplatte des Locomotivenführers hinauf und drückt gegen das gekrümmte untere Ende eines Handhebels D. Indem der Locomotivenführer letzteren gegen sich zieht, bringt er sogleich die ganze Sohle der Bremse mit der Bahnschiene in Berührung. — Die vordere Bremse ist an einem Arm eines ähnlichen Doppelhebels angebracht und wird durch eine am Locomotivenrahmen befestigte Tragfeder E außer Berührung mit der Bahnschiene gehalten. Wenn man die Batterie auf die Drahtwindungen wirken läßt, so wird die Bremse sogleich ein kräftiger Magnet, dessen Anziehungskraft zur Bahnschiene die schwache Tragfeder überwältigt, so daß er auf die Schiene drücken muß. — Fig. 35 ist der Grundriß des Hinterapparates, aus welchem man die Construction der Bremsen ersieht. Sie sind ganz in der Gewalt des Locomotivenführers, welcher sie ohne fremde Beihülfe nach Belieben in Thätigkeit setzen kann.

Um den Treibrädern eine starke Adhärenz an den Schienen zu ertheilen, gibt Amberger zweierlei Methoden an. Nach der ersten läßt man die Elektromagnete aus einer gewissen Entfernung auf die

Schienen wirken, so daß sie die Locomotive an welcher sie angebracht sind, niederzudrücken streben und folglich ein magnetisches Gewicht hervorbringen. Die Wichtigkeit dieser Anordnung leuchtet ein, wenn man den Unterschied zwischen dieser Kraft und dem bloßen todten Gewicht betrachtet; die magnetische Kraft wirkt immer gleich, auf einer Ebene wie auf einer Rampe. Nach der zweiten Methode verwandelt man die Räder selbst in Elektromagnete; es werden nämlich bloß die unteren Theile der Radschienen magnetisirt und die zwei Berührungspunkte jedes Räderpaares mit der Bahnschiene in entgegengesetzte Pole verwandelt. Jeder dieser Punkte wird das Thätigkeitscentrum der magnetisirenden Kraft und alle Theile der Radschiene außerhalb dieser Punkte wirken aus Entfernung auf die Bahnschiene, daher sie durch ihre Anziehung die anfängliche Adhärenz verstärken.

Fig. 36, 37 und 38 sind Details der Anordnung bezüglich der Treibräder der Locomotive Fig. 34, in welcher letzteren Ansicht der Magnet theilweise im Durchschnitt abgebildet ist. Derselbe besteht aus einem kupfernen Gehäuse F, welches den unteren Theil der Radschiene umgibt, die frei in ihm lauft. Das Gehäuse ist an der Achsenbüchse befestigt und besitzt die Kupferdrahtwindung wie in der vorher beschriebenen Anordnung. Fig. 36 ist eine Seitenansicht des Gehäuses mit weggenommener Drahtwindung, und zeigt auch einen Theil der Radschiene. Bei G, G sind Bürsten, welche auf die obere Fläche der Bahnschiene wirken; ihr Zweck ist, unter dem Rad Eisenfeilspäne anzuhäufen, um durch dieselben (wie gegenwärtig mittelst Sand) Adhärenz zu bewirken. Fig. 37 ist ein Grundriß und Fig. 38 ein senkrechter Durchschnitt des Gehäuses, entsprechend dem mit dem Treibrad verbundenen.

Um den Elektromagnetismus als Fortschaffungsmittel zu benutzen, befestigt Amberger Elektromagnete an Stangen, welche mit Kurbeln an den Treibachsen in Verbindung sind; Fig. 39 ist der Seitenaufriß eines solchen Wagens. Die Magnete A sind hier an den Stangen B angebracht, deren beide Enden an Kurbeln auf den Achsen gekuppelt sind. Die Magnete werden abwechselnd in Thätigkeit gesetzt, und da jeder von der unter ihm befindlichen Bahnschiene angezogen wird, so dreht er die Kurbeln und treibt den Wagen fort. (Practical Mechanic's Journal, Mai 1851, S. 37.)

II.

Ueber die Veränderung der Textur des Eisens, welches bei stattfindender Torsion zugleich Stößen ausgesetzt ist; von W. Engerth.

Aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins, 1851 Nr. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Obgleich bereits vielfältig durch die gewonnene Erfahrung nachgewiesen wurde, daß sich die Textur des Eisens unter gewissen chemischen und ebenso rein mechanischen Einwirkungen verändere; obgleich es eine bekannte Thatsache ist, daß Roststäbe, sowie Trageisen, welche einer hohen Temperatur ausgesetzt sind, nach langem Gebrauche in ihrer Textur sich ändern, daß Eisenbahnachsen, bei stattgehabten Brüchen, oft eine Textur zeigen, welche sie unmöglich gleich Anfangs haben konnten; und obgleich endlich selbst direct angestellte Versuche mit Eisenstäben die Möglichkeit nachwiesen, die Textur des Eisens auf mechanischem Wege zu verändern: so ist es doch bis jetzt nicht gelungen, die Ansichten über die Ursachen einer solchen Texturveränderung zu vereinigen, vielmehr ist diese sogar von mehreren Seiten ganz in Abrede gestellt worden, und auch diese Behauptung wurde durch Versuche belegt. So ist es bekannt, daß man einen Eisenstab unter verschiedenen Umständen so brechen kann, daß er im Bruche ein mehr oder weniger feinkörniges oder langfaseriges Gefüge zeigt, je nachdem der Stab eingedreht und kurz abgebrochen, oder bei vorhergegangenem Biegen abgebrochen oder abgedreht wurde. Diese Thatsache aber, daß man durch die Art des Bruches eine verschieden aussehende Textur desselben erzielen kann, und welche man als Beweis angeführt, daß das Gefüge des Eisens nicht verändert wird, und diese beobachtete Texturveränderung bei stattgehabten Brüchen nur von der Art derselben abhängt, kann die oben angeführten Erfahrungen nicht entkräftigen, welche sich übrigens täglich wiederholen und unbezweifelt eine Texturveränderung während des Gebrauches des Eisens nachweisen.

Es ist eine sehr unangenehme Erfahrung, welche sowohl auf der nördlichen als südlichen k. k. Staatsbahn gemacht wurde, daß sich die bekanntlich sehr stark gehaltenen Achsen von dem besten kärnthnerischen Eisen seit der Eröffnung der Bahnen durch mehrere Jahre bei den neuen Betriebsmitteln vollkommen gut hielten, und daß während der ersten 5 Jahre gar kein Achsenbruch vorkam, während jetzt nach einem einmal

vorgekommenen Achsenbruche in kurzen Zwischenzeiten diese sich erneuern. Offenbar kann dafür keine andere Ursache stattfinden, als daß die guten Achsen durch den mehrjährigen Gebrauch schlechter geworden sind, wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, die eigentliche Ursache und den stattfindenden Vorgang bei der Veränderung der Achsen genau aufzufinden und entweder die Mittel zur Verhütung der Brüche oder die Kennzeichen für ihre fernere Unbrauchbarkeit angeben zu können.

In dieser Beziehung können nur genaue Beobachtungen und Versuche einen Fingerzeig geben, und jede Bekanntmachung derselben die Lösung dieser höchst wichtigen aber eben so schwierigen Aufgabe erleichtern. Hr. Karl Kohn hat nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt, welche er die Güte hatte mir mitzutheilen, die ich für so wichtig halte, und durch welche sich derselbe ein solches Verdienst in dem Anstreben zur Lösung der angezogenen Frage erworben hat, daß ich nicht umhin kann, dieselben seinem Wunsche gemäß zur öffentlichen Kenntniß zu bringen.

Da bekanntlich bei den Eisenbahn-Achsen durch die conische Form der Radreife eine fortwährende Torsion stattfindet, welche an den Schienenstößen, Unebenheiten und bei andern Umständen mit Stößen verbunden ist, so beabsichtigte Hr. Kohn zu untersuchen, welchen Einfluß die Torsion vereint mit Stößen auf die Texturveränderung des Eisens übe. In dieser Absicht wurde das Mühleisen einer Dampfmühle auf die in der Zeichnung Fig. 24 und 25 angedeutete Weise benützt.

In ein Hängelager b und das liegende Lager a wurde eine Welle B, von 21 bis 22 Linien Dicke, von bestem steyrischen Rundeisen eingelegt, welche an dem unteren Ende rechtwinkelig umgebogen, in das Lager a festgeschraubt, am oberen Ende aber über dem Halslager um einen rechten Winkel entgegengesetzt, umgebogen und in ein flaches Schlageisen c ausgeschmiedet wurde, welches sich an einen auf der Mühlspindel A befindlichen Dreischlag A' anlegte.

Die Stellung der eingespannten Welle B zur Spindel A ist aus der horizontalen Projection Fig. 25 ersichtlich; es war nämlich die Welle so eingespannt, daß sie immer durch das Aufliegen des Schlageisens c auf dem Dreischlage A' um einen Winkel von ungefähr 14 Grad verdreht war, und daß bei einer Umdrehung der Mahlspindel durch den Daumen des Dreischlages eine weitere Verdrehung bis auf 24 Grade eintrat, welche, wie man sieht, immer größer war, als die zulässig erkannte Torsion bei Schmiedeisen ist. Wenn daher die Spindel sich nach der Richtung des Pfeiles drehte, so wurde bei jeder Umdrehung durch den Daumen des Dreischlages und das auf demselben aufliegenden Schlageisen die Welle B, welche am unteren Ende bei a fest war,

um den Winkel von 10 Graden weiter verdreht und erlitt beim Abfallen des Schlageisens von dem Daumen eine Erschütterung, und die Verdrehung, verbunden mit einem Stoße, fand bei jeder Umdrehung, da drei Daumen vorhanden waren, auch dreimal statt.

Die Dimensionen der Anordnung sind aus der Zeichnung ersichtlich. Gleichzeitig wurde mit der Spindel ein Zählapparat so in Verbindung gebracht, daß man zu beliebigen Zeiten die Anzahl der Verdrehungen und Stöße zählen konnte.

Auf die eben beschriebene Weise wurden nun mehrere solcher Wellen B angefertiget und nacheinanderfolgend durch verschiedene Zeiten zum Versuche gebracht, von welchem hier die Resultate angeführt werden:

I. Nach einstündiger Einwirkung des Dreischlages, d. i. bei 10800 Umläufen oder 32400 Schlägen, wurde die Welle B herausgenommen und in der Mitte bei M mittelst einer hydraulischen Presse abgebrochen, wobei an der Textur des Eisens keine Veränderung wahrzunehmen war. Ebenso konnte an dem ebenfalls abgebrochenen Schlageisen c keine Veränderung des Gefüges erkannt werden.

II. Nach vierstündiger Einwirkung des Dreischlages eines neuerdings eingespannten Rundeisens, d. i. nach 129600 Torsionen, war an dem wieder mittelst einer hydraulischen Presse erzeugten Bruche in M mit freiem Auge ebenfalls noch keine Texturveränderung wahrzunehmen, unterm Mikroskop jedoch erschienen die Fasern sehr unterbrochen und als ein Aggregat von sehr kurzen Nadeln.

III. Nachdem ein neu eingelegtes Rundeisen neuerdings während 12 Stunden, d. i. 388800mal der Torsion ausgesetzt und sonach wieder in der Mitte gebrochen wurde, war bereits mit freiem Auge eine Texturveränderung und ein gröberes Korn sichtbar. Der Bruch des Schlageisens c zeigte keine Veränderung der Textur.

IV. Nach einer während 120 Stunden, d. i. 3888000mal stattgehabten Torsion wurde die Welle wieder, und zwar nicht nur in der Mitte, sondern auch an mehreren anderen Stellen gebrochen und zeigte an allen Bruchstellen bis zum Fuße a eine merkliche Texturveränderung. In der Mitte bei M war diese am auffallendsten, der Bruch war grobkörnig wie von minder gutem böhmischen Eisen, und die Texturveränderung nahm gegen das Ende a ab. An dem abgebrochenen Schlageisen war noch keine Veränderung wahrzunehmen.

V. Nachdem die Welle während 720 Stunden 23,328,000 Schlägen ausgesetzt war, war die Textur im ganzen Stabe in der unter IV angeführten Vertheilung verändert. In der mittleren Bruchstelle war das

Gefüge grobkrystallinisch, jedoch noch wenig schuppig. Das abgebrochene Schlageisen zeigte, wie beim Versuche IV, keine Texturveränderung.

VI. Nach 10 Monaten, während welcher Zeit die Welle 78,732,000 mal der Torsion und den Stößen ausgesetzt war, zeigte die bei jedem Versuche mittelst einer hydraulischen Presse erzeugte Bruchfläche eine bedeutende Texturveränderung. Das Gefüge der Bruchfläche in der Mitte der Stange war auffallend breitschuppig, wie bei gebrochenem Zink; bei den Bruchstellen des Schlageisens jedoch war auch dießmal die Texturveränderung nur unbedeutend und gleich der eines Eisens von feinem Korn.

VII. Nach 13 Monaten stattgehabter Einwirkung der Torsion, bei 128,304,000 Schlägen, war der Bruch der Welle so wie beim Versuche VI. Der Bruch des Schlageisens zeigte ein mehr grobkörniges Gefüge.

Ein solcher Bruch nach Versuch VII ist in Fig. 26 in natürlicher Größe gezeichnet, wornach man zwar keine vollkommene Vorstellung von dem Gefüge des Eisens erhält, jedoch ungefähr die Größe der Krystalle entnehmen kann. Die Texturveränderung ist so bedeutend, die Krystalle so scharf und begränzt, daß es ganz das Aussehen von Schmiedeisen verloren hat.

Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, welchen großen Einfluß die Torsion auf die Texturveränderung des Eisens übt, und aus der geringen Texturveränderung des Schlageisens c, daß der Einfluß von Schlägen, welche senkrecht auf die Längenrichtung stattfinden, von sehr geringem Einflusse ist.

Hr. Kohn untersuchte auch die Brüche von Clavierſaiten und die Spindel von der Hemmung einer alten Uhr, welche ein mit obigen Versuchen ganz übereinstimmendes Resultat ergaben. Er untersuchte nämlich unterm Mikroskop den Bruch einer bei einem Fortepiano jahrelang benutzt gewesenen Saite an der Stelle des aufschlagenden Hammers und an dem auf dem Stimmnagel aufgewundenen Drahte, und fand keinen Unterschied, obgleich die Saite viele millionenmale durch den auf die Längenrichtung auffallenden Hammer vibrirte. Währenddem bei der Untersuchung einer ungehärteten Lappenspindel bei einer alten Uhr, bei welcher angenommen werden konnte, daß in einem Zeitraum von 10 Jahren dieselbe mindestens gegen 550,000,000 Torsionen erlitten hat, der in der Mitte der Spindel unterm Mikroskop beobachtete Bruch ein Gefüge zeigte, ähnlich dem von aufeinander gelagerten Silberplättchen, wornach sich schließen ließe, daß selbst eine so geringe Torsion mit Stößen, als sie bei der Hemmung einer Uhr ist, in der Länge der Zeit eine Texturveränderung zu bewirken vermag.

Eine sehr interessante Beobachtung, welche mit den von Hrn. Kohn gemachten Versuchen ganz übereinstimmt, wurde von Hrn. Haswell, Director der Wien-Gloggnitzer Maschinenfabrik, an der Welle eines Schwanzhammers gemacht. Bei dem von der Dampfmaschine betriebenen gewöhnlichen Schwanzhammer ist nach kurzem Gebrauche von nicht 3 Monaten die Daumenwelle, welche an einer Seite mit dem Getriebe, und in der Mitte mit der Daumentrommel versehen war, plötzlich abgebrochen, und der Bruch zeigte ein äußerst grobkörniges Gefüge. Der Bruch wurde der schlechten Qualität des Eisens zugeschrieben, und eine neue Daumenwelle von zähem Neuberger Eisen (eine Locomotivachse) angefertiget. Nach Verlauf von ungefähr 4 Monaten jedoch brach auch diese Achse und der Bruch war wieder auffallend stark krystallinisch, in welchem nach der Versicherung des Hrn. Haswell Krystalle bis 1/4 Zoll groß vorkamen. Durch diese Beobachtung veranlaßt, wurde eine neue Welle von Gußeisen eingelegt, welche nun gut aushielt. Bei dieser kurzen Welle, welche in zwei Lagern lag, und durch den Schlag der Daumen auf den Prellring einerseits, und die auf das Getriebe übertragene Betriebskraft bei jedem Daumenschlag eine Torsion und zugleich einen Stoß erhielt, geschah offenbar dasselbe, was bei den unter I bis VII angeführten Versuchen bewirkt wurde, und der wiederholt stattgehabte Bruch bestätiget, daß bei wiederholter Torsion und Stößen das Gefüge des Eisens verändert wird.

Eben so wichtig und besonders bemerkenswerth sind aber die Versuche, welche Hr. Kohn mit dem auf die oben angeführte Weise veränderten Schmiedeisen machte. Es wurden nämlich diese Eisenstücke vorsichtig ausgeglüht und neuerdings gebrochen, die Textur des Eisens aber unverändert gefunden, ja selbst ein Ueberschmieden des Eisens konnte das grobe Korn nicht mehr entfernen. Nach dem Ausstrecken des Eisens zeigte die Bruchfläche immer wieder das grobe Korn, und nur bei Anwendung der Schweißhitze konnte eine günstigere Veränderung der Textur erzielt werden. — Daraus würde aber zu folgern seyn, daß, wenn die Achsenbrüche bei Eisenbahnen wirklich in Folge der stattfindenden Torsion verbunden mit Stößen eintreten, auch das als Mittel zur wieder brauchbaren Herstellung älterer Achsen angerathene Ausglühen derselben fruchtlos sey.

Um zu untersuchen, ob sich die von Hrn. Kohn ausgesprochene Ansicht über die Ursache des Schlechterwerdens der Eisenbahnachsen bestätige, habe ich eine im Betriebe, wie gewöhnlich an der Radnabe gebrochene Eisenbahnwagenachse, sowohl in der Mitte, als in der Nähe

des Zapfens gebrochen. Der Bruch war zwar etwas grobkörniger als er bei den neuen Achsen beobachtet wird, beim Abdrehen zeigte sich das Eisen ziemlich hart und spröde, auch wurde der Bruch verhältnißmäßig leicht erreicht; doch waren diese beobachteten Umstände keineswegs der Art, um auf eine solche Texturveränderung schließen zu können, welche allein einen Bruch veranlaßt haben sollte.

Da aber leider die Dauer der Verwendung dieser Achse nicht mehr ermittelt werden konnte, und sich auch aus einem vereinzelt angestellten Versuche kein richtiger Schluß ziehen läßt, so beabsichtige ich die Forschung in dieser Richtung fortzusetzen, und werde nicht ermangeln, die Resultate seiner Zeit mitzutheilen.

Wien, am 13. März 1851.

III.

Maschinen zum Anfertigen eiserner Bandagen für Wagenräder, welche sich William Horsfall und Thomas James in Liverpool am 19. März 1850 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, April 1851, S. 237.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Beim Anfertigen eiserner Felgenkränze nach der gewöhnlichen Methode wird das zu diesem Zweck bestimmte Eisen erhitzt und zunächst den Rohwalzen übergeben; dann läßt man es der Reihe nach die verschiedenen Einschnitte der Feinwalzen passiren, aus denen es als gerade flache Eisenstange hervorgeht, welche dann, nachdem ihre Enden zusammengeschweißt worden sind, einen cylindrischen Reif bildet. Da man jedoch den Radbandagen öfters einen etwas conischen Umfang zu geben hat, so wird es in diesen Fällen nothwendig, diese cylindrischen Bandagen, um ihnen die erforderliche Gestalt zu ertheilen, dem zeitraubenden und kostspieligen Processe des Hämmerns zu unterwerfen. Vorliegende Erfindung hat nun den Zweck, den Bandagen nach erfolgtem Auswalzen, mit Umgehung des Hämmerns, die verlangte conische Gestalt zu ertheilen. Dieser Zweck wird durch die Anwendung eigenthümlich construirter Feinwalzen erreicht, welche das Metall in

flache krumme, anstatt in gerade Bänder walzen, so daß diese in einen Reif gebogen, der conischen Peripherie der Räder von selbst sich anschmiegen.

Der Patentträger gibt zuerst dem Eisenstab durch die Rohwalzen eine Form, welche sich derjenigen des ersten Einschnittes der Feinwalzen ziemlich annähert, dann läßt er das noch glühende Eisen durch die Feinwalzen gehen, welche Fig. 31 in der Frontansicht und Fig. 32 im Grundrisse dargestellt sind. Die glühende Stange kommt zuerst zwischen die walzenden Flächen a,a, welche einen Winkel mit einander bilden, damit das Metall beim Walzen eine ungleiche Dicke erhält. Sodann passirt die Stange die parallelen walzenden Flächen b,b, wodurch der Durchmesser ihres Durchschnittes vermindert wird, und hierauf noch die walzenden, gleichfalls parallelen Flächen c,c, aus welchen sie in der Fig. 32 dargestellten gebogenen Form hervorgeht. In noch glühendem Zustande wird das so gebogene Eisenband der in Fig. 33 im Grundrisse dargestellten Maschine übergeben, welche es in die Gestalt eines conischen Reifes biegt, der nachher zusammengeschweißt wird.

Diese Maschine besteht aus einer kreisrunden Platte a,a, welche an die verticale Centralwelle b befestigt ist. Letztere wird durch Vermittelung zweier Winkelräder von irgend einer Triebkraft aus in Rotation gesetzt. Die Platte a ist mit einer Reihe radialer Schlitze versehen, welche einem System adjustirbarer Aufhälter f als Führung dienen. Diese Aufhälter können mit Hülfe von Schrauben in jeder Lage befestigt werden, so daß sie einen Ring g von beliebig gewähltem Durchmesser festhalten, welcher eine Art Kern bildet, um den das glühende Metallband gebogen wird. Zwischen diesem Ring und dem Ohr des verschiebbaren Aufhälters f* wird das eine Ende des glühenden Metallbandes mit Hülfe eines Keils befestigt, nachdem der Aufhälter f* vorher vorn an die feste Führung h gebracht worden ist. In einem verschiebbaren Gestell i ist eine Preßwalze k gelagert, welche, während die Scheibe a nach der Richtung des Pfeils rotirt, das Metallband um den Ring g biegt, und auf diese Weise den Radreif bildet. Das Andrücken der Walze k gegen das glühende Metallband geschieht mittelst eines Hebels m. Nach Beendigung dieser Operation zieht man die Walze k zurück, macht den Keil f* los und entfernt den so gebildeten Reif, welcher nun bis auf das Zusammenschweißen fertig ist, von der Scheibe. Durch Vergrößerung oder Verminderung der Länge des Metallbandes und durch Veränderung der Stellung der Aufhälter f bezüglich des Mittelpunktes der Scheibe a, um einen Ring g von größerem

oder kleinerem Durchmeſſer aufnehmen zu können, laſſen ſich begreiflicher Weiſe Radbandagen von verſchiedenen Durchmeſſern anfertigen.

IV.

Wagenkaſten von Thomas Fuller in Bath.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1851, S. 280.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Hr. Fuller hat durch die Conſtruction ſeines Wagenkaſtens zweierlei Annehmlichkeiten erreicht; denn er brachte es dahin, daß die beiden zurückgeſchlagenen Dachhälften mehr nach vorwärts und rückwärts liegen, ſo daß ſie ganz außerhalb des Bereiches der Köpfe von im Wagen ſitzenden Perſonen ſind, und zweitens konnte er bei ſeiner Bauart für jeden Sitz noch zwei Seitenfenſter anbringen, wie dieß aus Fig. 29 deutlich zu erſehen iſt, welche den ſogenannten Landaukaſten als geſchloſſen darſtellt; Fig. 30 zeigt ihn mit zurückgeſchlagenem Dache. Die Scharniere A, A, um welche ſich der vordere und hintere Theil des Daches faltet, ſind aus dem erwähnten Grunde an dem Wagen beträchtlich weiter vor und zurück geſetzt als gewöhnlich, und beſondere Stücke B, B ſind zur Bildung des Wagenkörpers angewandt, welche die Einführung der vermehrten Seitenfenſter C, C geſtatten.

Iſt der Wagen zurückgeſchlagen, ſo haben die darin befindlichen Perſonen einen viel bequemeren Sitz, und was die Seitenfenſter betrifft, ſo iſt es wohl nicht nöthig nachzuweiſen, daß dieſelben den Vorzug vor den bisher geſchloſſenen Seiten verdienen, wozu ein Blick auf die Abbildung Fig. 29 genügt.

V.

Ein neues Manometer mit directer Belaſtung.

Aus der Zeitſchrift des öſterreichiſchen Ingenieur-Vereins, 1851 Nr. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Mit Recht iſt die Aufmerkſamkeit der Fachmänner ſchon ſeit langer Zeit auf die Verbeſſerung jener Vorrichtungen gerichtet, welche dazu dienen, während des Betriebes eines Dampfkeſſels die richtige Dampfſpannung im Keſſel zu zeigen. Welch großen Einfluß die größere oder mindere Genauigkeit eines ſolchen Inſtruments bei aufmerkſamer Beobachtung desſelben auf die Brennmaterial-Conſumtion üben kann, iſt zu einleuchtend, als daß es nöthig wäre, hier darüber viele Worte zu verlieren. Iſt aber ſchon bei ſtationären Dampfkeſſeln die Wichtigkeit eines guten und verläßlichen Manometers außer Zweifel, ſo läßt ſich nicht läugnen, daß bei Locomotivkeſſeln ein vollkommenes Manometer ein unerläßlicher Beſtandtheil iſt.

Bisher haben die von Mayer eingeführten Kolbenmanometer mit der Federzuhaltung die allgemeinſte Verbreitung, und entſprechen den Anforderungen der Praxis noch am vollkommenſten. Denn das in letzter Zeit verſuchte Schinz'ſche Manometer iſt zwar ſehr empfindlich, hat aber den ſeine allgemeine Verbreitung hindernden Nachtheil, daß es ſchon nach kurzem Gebrauche unrichtig oder gar nicht mehr zeigt. Das Condenſationswaſſer bringt nämlich ſtets etwas Schlamm in die feine Spirale und im Winter wird dieſes Manometer völlig unbrauchbar, weil das Condenſationswaſſer leicht einfriert.

Das erwähnte Mayer'ſche Manometer hat zwei nicht unweſentliche Nachtheile, und zwar:

1) der Kolben kann nie vollkommen dicht bleiben, ſondern er unterliegt immer einer Abnützung, wodurch das Manometer nach längerem Gebrauche immer ungenauer wird;
2) behält die Spiralfeder nicht ihre urſprüngliche Elaſticität, nach der die Eintheilung auf der Scala gemacht wurde;

und eben dieſer Nachtheile wegen, von denen insbeſondere der zweite zu ſehr bedeutenden Unrichtigkeiten Veranlaſſung gibt, muß ſtets für die Vervollkommnung dieſer Manometer gearbeitet werden, und es verdient jede Bemühung in dieſer Richtung, wenn es auch nicht gelingt das vorgeſteckte Ziel vollkommen zu erreichen, die vollſte Anerkennung und

Würdigung der Fachmänner. Wir theilen daher hier einen Vorschlag des Hrn. Karl Stempf, k. k. Ingenieur, mit, den derselbe bereits im vergangenen November der k. k. General-Direction für Communicationen machte, dessen versuchsweise Ausführung aber aus weiter unten anzuführenden Gründen abgelehnt wurde. Das neue vom Ingenieur Stempf vorgeschlagene Manometer ist auch ein Kolbenmanometer und in Fig. 27 und 28 im Durchschnitte nnd in der Ansicht dargestellt.

Als Kolbenmanometer hat es den früher unter 1 erwähnten Nachtheil mit dem Mayer'schen gemein, und hat bezüglich der Abnützung nur den Vorzug, daß der Druck auf den Kolben wenigstens bei stationären Kesseln nie einseitig werden kann; den zweiten Nachtheil, der aus der Veränderlichkeit der Elasticität der Spiralfeder entspringt, beseitigt es aber vollkommen, weil der Gegendruck auf den Kolben durch directe Belastung bewirkt wird. Es liegen nämlich, wie der Durchschnitt Fig. 27 zeigt, in dem gußeisernen Aufsatze A stufenförmig über einander gelagert die Scheiben a,a,a.... Das Gewicht dieser Scheiben ist so angeordnet, daß es der zunehmenden Dampfspannung von 5 zu 5 Pfund entspricht.

Nachdem nämlich die Kolbenreibung und das Gewicht des Kolbens, welches letztere so groß gemacht wird, daß beide Widerstände zusammengenommen, einer Dampfspannung von 10 Pfund auf den Zoll gleichkommen, überwunden ist, wird der Kolben so lange gehoben, bis der vorstehende Ring b an die erste Platte a anstoßt; wird die Dampfspannung so groß, daß der Druck auf den Quadratzoll der Kolbenreibung, dem Gewichte des Kolbens und dem Gewichte der ersten Platte a das Gleichgewicht halten kann, so wird der Kolben wieder so lange steigen, bis er mit der ersten Platte an die zweite anstoßt, und so fort. Natürlich je kleiner die Gewichtsunterschiede der einzelnen Platten sind, desto größer wird die Genauigkeit dieses Manometers seyn. Die erste Platte trägt den Zeiger, der auf der Außenseite des kleinen Doms an der Scala h die jedesmalige Dampfspannung im Kessel zeigt.

Gegen die Anwendung dieses Manometers bei Locomotivkesseln wird eingewendet:

1) daß, wenn man eine dem Bedürfnisse entsprechende Genauigkeit erzielen wollte, zu viele Platten nöthig wären, wodurch der ganze Aufsatz eine sehr bedeutende Höhe erhalten müßte;
2) daß die stoßende Bewegung der Locomotive ein Schlottern der Gewichte erzeugen muß, wodurch wieder der Bewegung des Kolbens so unregelmäßige Widerstände, wegen einseitiger Reibung und

möglichen Steckenbleibens der einen oder der anderen Scheibe, entgegengesetzt werden, daß die Genauigkeit des Manometers hierdurch noch mehr leiden würde, als durch die Veränderlichkeit der Elasticität der bisher verwendeten Spiralfedern; endlich

3) muß bei diesen Manometern der Querschnitt des Kolbens so klein als möglich gemacht werden, um die directe Belastung nicht zu sehr zu erhöhen, und je kleiner der Querschnitt des Kolbens ist, desto größer werden die Fehler, welche möglicherweise bei allen Kolbenmanometern durch die Abnützung der Verdichtung veranlaßt werden können.

Obwohl sich gegen die Richtigkeit dieser Einwendungen nichts sagen läßt, so halten wir doch dieses hier beschriebene Manometer wenigstens für stationäre Dampfkessel viel sicherer und anwendbarer als die bisher bekannten, und vielleicht läßt sich durch sinnige Abänderungen auch die Verwendbarkeit desselben bei Locomotivkesseln noch auffinden; wir halten dadurch die Mittheilung desselben vollkommen gerechtfertigt.

VI.

Verbesserungen an Baumwollstreckmaschinen, welche sich Whiting Hayden am 10. Oct. 1850 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1850, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 10 stellt meinen Apparat, welcher zum Reguliren der Streckung des lockeren Baumwollenbandes dient, in perspectivischer Ansicht,

Fig. 11 im Grundriß und

Fig. 12 im Verticaldurchschnitte dar.

Fig. 13 ist ein Verticaldurchschnitt durch die Schraubenmutter, die Riemenführer und Kegel.

Das Wesentliche meiner Erfindung besteht in mechanischen Anordnungen an der Streckmaschine, mit deren Hülfe die Geschwindigkeit der Streckwalzen durch das Volumen des lockern Baumwollenbandes selbst regulirt wird, so daß letzteres vollkommen gleichförmig aus den Walzen hervorgeht. Ich bringe nämlich an dem Streckgestell A einen langsam hin- und hergehenden Trichter B an, der innen weit genug ist, um

den Durchgang des Baumwollenbandes zu gestatten, zugleich aber eng genug ist, um durch das Volumen des Baumwollenbandes augenblicklich hinsichtlich seiner Lage afficirt zu werden, so daß er, wenn das Band zu dick ist, vorwärts gezogen wird. Ist hingegen das Baumwollenband zu dünn, so wird der Trichter durch das Gewicht C rückwärts bewegt; so lange aber das Band die geeignete Dimension beibehält, bleibt auch der Trichter in seiner gehörigen Lage. Das Gewicht C hängt von dem kürzeren Arm D^1 eines rechtwinkeligen Winkelhebels herab. Dieser Hebel ist durch eine aus zwei Gelenken bestehende Stange E mit der Achse F verbunden. Diese Achse enthält ein Getriebe G, welches je nach der Stellung des Trichterhebels D, D^1 in eines der beiden Räder H, I greift, und mittelst zweier Winkelräder 5 und 6 durch die senkrechte Achse K in Bewegung gesetzt wird. Die Achse K theilt die Bewegung auch den hinteren und vorderen Streckwalzen L, L, r, r mit, indem ein an ihrem oberen Ende befindliches Winkelrad 3 in ein an der Achse eines der Walzensysteme befestigtes Winkelrad 4 greift. Ein mit dem Rade I in Eingriff stehendes Zahnrad M enthält eine Schraubenachse N, mit einer Mutter O, welche längs dieser Achse hin und her beweglich ist. An diese Mutter sind zwei Arme P, P befestigt, welche sich in Riemenführer Q, Q endigen, um die Lage des Riemens V, V auf den conischen Rollen R, R zu reguliren, wovon die obere ihre Bewegung durch Vermittelung der Räder T, t, T^1 von der Treibrolle S erhält.

Die Wirkungsweise der Maschine ist nun folgende. Wenn das Baumwollenband auf seinem Weg von den Streckwalzen durch den Trichter B nach den Walzen U, U zu dick wird, so zieht es den Trichter B vorwärts nach den Walzen U, U hin, bringt das Getriebe G mit dem Rade H in Eingriff und setzt dadurch augenblicklich das Rädersystem H, I, M sowie die Schraubenspindel N in Bewegung. Die Folge hiervon ist, daß der Riemen auf den conischen Rollen verschoben und dadurch die Geschwindigkeit der hinteren Streckwalzen vermindert wird, indem nämlich das an der Achse der unteren Rolle befindliche Winkelrad 1 in das an der senkrechten Welle K befindliche Winkelrad 2 greift; die Welle K aber enthält, wie bereits bemerkt wurde, an ihrem oberen Ende ein Winkelgetriebe 3, welches in ein an der Achse der unteren Streckwalze befestigtes Winkelgetriebe 4 greift. Da die Geschwindigkeit der vorderen Streckwalzen unverändert bleibt, so bringen sie einen stärkeren Zug auf das Baumwollenband hervor und vermindern seinen Durchmesser, bis der Trichter durch das Gewicht C wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht wird. Sollte aber das Baumwollenband zu dünn werden, so findet die entgegengesetzte Wirkung statt, indem das

Getriebe G in das Rad I greift. So lange jedoch das Band seine gehörigen Dimensionen beibehält, spielt das Getriebe G frei zwischen den Rädern H und I, ohne das eine oder das andere in Bewegung zu setzen.

VII.

Maschine zum Entwirren, Strecken, Kämmen und Reinigen der Wolle, Baumwolle und anderer spinnbaren Fasern, erfunden von Josua Heilmann in Mülhausen und construirt von Nic. Schlumberger in Guebwiller.

Aus dem Génie industriel par Armengaud frères, 1851 Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die auf das Reinigen und Kämmen der spinnbaren Substanzen, besonders der Wolle, der Baumwolle, des Flachses und des Hanfes bezüglichen Operationen nahmen das Talent der Mechaniker und Spinner in hohem Grade in Anspruch, hauptsächlich wegen der vielen Schwierigkeiten welchen man stets begegnet, wo es sich darum handelt eine Handarbeit durch einen Mechanismus zu ersetzen. Hr. Josua Heilmann, welchem die Industrie manche nützliche Erfindung verdankt, erfand wenige Jahre vor seinem Tode eine sehr interessante Maschine, durch welche die Kämmerei auf einen höheren Grad der Vollkommenheit gebracht werden dürfte. Bei unserem Besuch der wichtigsten Fabriken des Elsasses konnten wir uns unlängst überzeugen, wie sehr diese Maschine geeignet ist, sich in den industriellen Gegenden zu verbreiten.

Obschon sie bisher speciell nur zum Kämmen der Wolle angewandt wird, so ist doch die von dem Hause Nicolaus Schlumberger und Comp. in Guebwiller gelieferte Anzahl derselben schon sehr beträchtlich, und man hat die Hoffnung, daß in kurzer Zeit ihre Verbreitung sehr bedeutend wird, da dieselbe sehr viele andere Anwendungen zuläßt.

Die Principien, auf welche diese Maschine gegründet ist, sind folgende:

Erstes Princip.

a und b, Fig. 1, sind zwei cardirende oder kämmende Flächen von irgend einer Form, z. B. zwei Stachelwalzen, welche sich in der durch die Pfeile angegebenen Richtung aber mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen.

Eine dieser Walzen hat eine hin- und zurückgehende Bewegung, so daß sie sich bald der anderen nähert, und sich dann wieder von ihr entfernt, wobei es gleichgültig ist, ob die absetzende Bewegung in der geraden Linie, in einem Kreisbogen oder in irgend einer Curve vor sich geht, und die Größe der Bewegung von der Länge der zu bearbeitenden Faser abhängt. Ebenso gut können auch beide Walzen gleichzeitig in Bewegung versetzt werden, wozu folgender Mechanismus dienen kann: c, Fig. 1, ist die Achse eines Krummzapfens, welche in Lagern liegt die an dem Maschinengestell befindlich sind. d ist die Krummzapfenwarze; e eine Zugstange, welche die Walze a in Schwingungen versetzt, für welche f die am Gestell befestigte Achse ist. Der zweiarmige Hebel g, dessen Drehungspunkt i ist, bewegt die Walze b ähnlich wie a bewegt wurde, und zwar mittelst der Zugstange h. Um den Walzen a und b die nöthige drehende Bewegung zu ertheilen, müssen die letzten treibenden Räder oder Riemenscheiben entweder concentrisch mit den Achsen f und i angebracht, oder auf diese Achsen selbst lose aufgesteckt seyn.

Bringt man nun eine Lage Baumwolle, wie sie z. B. aus dem Ballen kommt, auf die sich langsamer drehende Walze a, so wird alsbald die Walze b die vorstehenden Fasern erfassen, sie leicht an sich ziehen, und ebenso die zunächst liegenden, so daß nach mehreren Spielen hin und zurück die Baumwolle vollständig auf die Walze b übergegangen seyn wird.

Das auf diese Weise neugebildete Baumwollenvließ wird um so mehr an Dicke verloren haben, und seine Fasern werden um so mehr parallel zu einander liegen, je mehr die Geschwindigkeit der Oberfläche von b die Geschwindigkeit von a überstiegen hat, und die Oberfläche des Fabrikates wird um so gleichförmiger seyn, je öfter das Material dieser ersten Operation unterworfen wurde.

Damit jedoch das ursprüngliche Vließ nicht, wie dieß bei den Schlagmaschinen (batteur), dem Wolfe, den Karden und anderen analogen Maschinen der Fall ist, vollständig gelöset und getrennt werde,

ist der Unterschied in der Geschwindigkeit der beiden Flächen innerhalb derjenigen Gränzen festgehalten, welche beim Gebrauche der Baumwollstreckmaschinen passend befunden wurden, denn man will den natürlichen Zusammenhang der Fasern erhalten und benützen, und durch ein allmähliches Auseinanderziehen die Operation des Kämmens und Streckens gleichzeitig verrichten, während bei den vorhin erwähnten Maschinen der Parallelismus der Fasern, wie er sich in dem ursprünglichen Vließe befand, nicht erhalten wird.

Zweites Princip.

A, Fig. 2, ist ein Zuführungs- oder Speisungssystem, welches aus Zangen oder Cylindern ꝛc. zusammengesetzt ist, und für den zubearbeitenden Stoff paßt, z. B. ein cannelirter Cylinder a, welcher sich bald um einen gewissen Winkel dreht, dann wieder stehen bleibt, oder auch eine ununterbrochene Bewegung hat, und eine Leitung b, welche das Vließ mäßig stark an den Cylinder andrückt, ohne jedoch das Fortschreiten desselben zu verhindern.

B ist irgend ein Abnehmsystem, z. B. ein cannelirter Cylinder c und ein Pressionscylinder d, welche beide mit einander um den am Gestell befindlichen Punkt e eine Drehung machen können.

C ist irgend ein Kamm, z. B. eine Stachelwalze, welche, während sie sich um ihre Achse dreht, sich bald der Speisewalze a, bald dem Abnehmsystem B nähern, und bald sich unter die Leitung b zurückziehen kann, wo sie sich reinigt, sey es nun dadurch, daß sie sich in der Nähe einer anderen Kammwalze oder eines Kammes in verkehrter Richtung dreht, oder auf die weiter unten beschriebene Methode.

Einer der Mechanismen, durch welchen die angegebenen Bewegungen hervorgebracht werden können, ist auf folgende Weise zusammengesetzt. Eine in Lagern liegende Achse f ist mit einem Krummzapfen g versehen, auf welchem eine Zugstange h steckt. Der Zapfen i ist an dem Maschinengestell fest, und um denselben dreht sich die Zugstange h, während sie sich zu gleicher Zeit darauf verschiebt. Ein Hebel k ist auf den Zapfen l der Zugstange aufgesteckt, läßt sich um denselben drehen, und dient der Kammwalze c als bewegliches Lager. Ueber einen andern Zapfen m, welcher nach der Curve, die man den Kamm beschreiben lassen will, eine andere Stelle in dem Kreisbogen m, n einnehmen kann, und der am Maschinengestelle befestigt ist, dreht und verschiebt sich der Hebel k, welcher zu diesem Zweck mit einem Schlitz versehen ist. Eine

Zugstange p verbindet das System B mit dem oberen Ende des Hebels k, der dasselbe nach sich zieht, und der Speisewalze a nähert. Die Kämmwalze erhält ihre Bewegung von ihrer Achse aus, und der Cylinder d von dem Schwingungszapfen des Systemes B, während der Zuführungscylinder a durch ein Sperrrad mit Klinke gedreht wird.

Wird ein Band oder Vließ des zu bearbeitenden Stoffes, welches nach dem zuerst beschriebenen Princip gleichförmig gemacht wurde, und dessen Fasern hiedurch eine parallele Lage bekommen haben, unter die Zuführwalze a gebracht, so wird der Kamm c,y einen Bart y davon wegzupfen, worauf sich der Kamm unter die Leitung b begibt, und dem Abnehmsystem B gestattet sich der Speisevorrichtung zu nähern. In diesem Augenblick drehen sich die beiden Cylinder d,c, durch einen später zu beschreibenden Mechanismus veranlaßt, rückwärts um ihre Achsen, und nachdem sie sich der Speisewalze a gehörig genähert haben, vereinigt sich der frisch gekämmte Bart y mit dem Reste z des vorhergehenden, welcher vom ersten Spiele her noch hinter den Abnehmwalzen vorsteht. Hierauf macht das Cylinderpaar d,c eine Drehung vorwärts, und dann kehrt das System B in seine erste Lage zurück, indem es eine gewisse Menge des zu verarbeitenden Stoffes nach sich zieht. In diesem Augenblick erscheint auch der Kamm wieder, und nähert sich dem noch nicht durch die Abnehmwalzen gelangten Rest z des ersten Bartes hinreichend, um auch diesen noch auszukämmen.

Aus dieser Erklärung geht hervor, daß man den Zweck hat, ein Vließ in Partien von bestimmter Länge abzuzupfen, welche von der Mitte aus nach vorne und rückwärts gekämmt werden, um sich dann von Neuem zu einem Vließe oder Band zu vereinigen. Alles durch mechanische Mittel.

Das bisher Erklärte wird durch die nun folgende Beschreibung zweier Maschinen deutlicher werden, von denen jede eine der vielseitigen Anwendungen darstellt, deren die beiden Principien fähig sind.

Aufzupf- oder- Entwirrmaschine (Démêloir).

Fig. 3 ist ein verticaler Querschnitt der Haupttheile dieser Maschine, deren angegebene Dimensionen für Baumwolle geeignet sind.

a ist das eine der Seitengestelle, welche die verschiedenen Achsen tragen. b Lager mit Futter; ein ganz ähnliches befindet sich auf der entgegengesetzten Seite der Maschine. c eine an zwei Stellen zwischen den beiden Lagern b, in welchen sie liegt, zum Krummzapfen durch-

gekröpfte Achse, welche ihre Bewegung direct vom Motor aus erhält und deren Drehungsmittelpunkt d ist. Die ausgekröpften oder excentrischen Stücke der Achse haben den Punkt c als Mittelpunkt. f zweitheiliger Halsring, welcher sich frei um die Krummzapfenwarze c dreht. Am entgegengesetzten Achsenende befindet sich ein ganz ähnlicher. g ist ein hohler kupferner Cylinder, dessen Enden auf die Halsringe f aufgeschraubt sind, und welcher auf seiner Oberfläche mit Kratzen oder Nadeln h ꝛc. bedeckt ist. Ein gezahntes Rad ist auf einem der Halsringe f befestigt. k ist ein metallener Träger, welcher leicht auf denselben Halsring f aufgesteckt ist; dieser Träger ist bis zum Fuße des Maschinengestelles hinab verlängert, und endigt in einer Stange, welche sich leicht in einer am Fuß des Gestelles angebrachten Oeffnung verschiebt. An der Stütze k ist noch ein Lager l für die Achse einer endlosen Schraube angebracht, welche oben in einem ähnlichen Stücke ruht. m ist diese endlose Schraube mit ihrer in den Lagern l sich drehenden Achse. Das Getriebe n ist auf der Schraubenachse befestigt, und greift in eine andere endlose Schraube o. p ist eine kleine Gabel (ähnlich dem Mitnehmer einer Drehbank), welche auf dem Ende derjenigen Achse befestigt ist, auf welcher die Schraube o steckt. Zwischen diese Gabel tritt ein innerhalb des Maschinengestelles befestigter Stift, der genau in der Mitte der Curve steht, welche der Träger k in Folge der excentrischen Halsringe f auf der Achse c beschreibt. q ist eine Walze über welche ein endloses Tuch geht, das den Zweck hat den zu bearbeitenden Faserstoff der Maschine zuzuführen. Der mit Leder überzogene Deckel r dient um das Material gegen die kämmende Fläche h zu drücken. Der Druck des Deckels r wird durch die Feder s regulirt, und der Deckel selbst kann durch eine Walze ersetzt werden.

In dem Lager t dreht sich die Welle u der zweiten Kammwalze, deren Achse v ist, und welche auf ihrer Oberfläche sperrradähnlich cannelirt ist, so daß die einzelnen Kämme oder Nadelreihen x aufgeschraubt werden können. y sind kleine zwischen die Kämme x eingelegte Stäbchen oder Schienen, deren Enden in den excentrischen Nuthen z liegen, welche, nach einwärts gerichtet, aus der Seite der Lager t ausgearbeitet sind.

Auf jedem Ende der Achse v befindet sich eine Scheibe w, welche mit Schlitzen versehen sind, denen die nämliche Neigung wie den Kämmen gegeben ist. Die Schienen oder Stäbchen y gehen mit ihren Enden ebenfalls durch diese Schlitze. Die Enden der Schienen könnte man auch nach Bedürfniß rechtwinkelig umbiegen, die so gebildeten

Lappen mit einem Loche versehen, und die Schienen dann um dieses Loch schwingen lassen, wodurch die Scheiben w entbehrlich würden.

Gang der Maschine. — Die Welle c, welche von dem Motor aus in rasche drehende Bewegung versetzt wird, nimmt die Kammwalze h mit sich, und zwar dreht sich dieselbe nicht um die Achse e, sondern um die Achse d, so daß das oben beschriebene Kämmen zwischen der mit dem Vließ versehenen Walze und der in der Nähe befindlichen Walze x, deren Lage sich nicht ändert, vor sich geht. Zu gleicher Zeit wird der Walze h eine sehr langsame Bewegung um ihre eigene Achse mitgetheilt, und zwar mittelst der endlosen Schrauben m und o, und des in die Gabel p eingreifenden Zapfens. Durch eine ganz gewöhnliche Räderverbindung überträgt die Achse c ihre drehende Bewegung einerseits auf die Kammwalze x, und andererseits auf die Walze über welche das endlose Tuch q geht, jedoch mit verschiedenen Geschwindigkeiten, so daß zwischen den beiden Kammwalzen eine gewisse Streckung des Vließes vor sich geht.

Die excentrische Nuth z ist so angebracht, daß gegen die Walze h zu die Nadeln über die Schienen vorstehen, damit sie das Vließ erfassen können; während auf der entgegengesetzten Seite, wo es sich darum handelt das Vließ fahren zu lassen, die Schienen sich über die Nadeln hervorbegeben. Da bei dieser Maschine die Geschwindigkeit der Walze h nur den vierzehnten Theil der Walze x beträgt, und zwei Hundertel der Achse c, so ist sie für lange feine Baumwolle ganz passend. Diese Verhältnisse können jedoch nach dem zu bearbeitenden Stoffe geändert werden. Durch eine Abnehmwalze oder einen in der Nähe der Schienen angebrachten Kamm könnte man auch, wenn es nöthig wäre, das Abnehmen des gestreckten Vließes erleichtern; letzteres kann man auf eine Trommel sich aufwickeln, oder in eine Kanne gehen lassen. Diese Maschine kann auch als einfache Strecke benutzt werden, wenn man die Oscillationen der Walze h theilweise oder ganz aufhebt.

Kämmmaschine (Peigneuse).

Diese Maschine ist nach Art der Streckmaschinen für Baumwolle construirt, jedoch ist ihr ein besonderer Kämmcylinder beigegeben. Fig. 4 stellt einen Querschnitt der wesentlichen Maschinentheile dar, und die angegebenen Dimensionen sind für die Bearbeitung von Baumwolle passend.

A Lagerfuß, wovon bloß ein einziges Paar, oder auch eine gewisse Anzahl von Paaren auf demselben Traggestelle befestigt seyn kann.

B Träger für das Zuführsystem. Er ist durch die Schraube B' mit dem Fußgestell A verbunden, und kann, da er einen Schlitz hat, einer Cylinderfläche entlang verschieden gestellt werden. a ist ein cannelirter Cylinder, welcher eine ruckweise Drehung hat, und dessen Höhe durch die Lager a' und die Stellschrauben a^2 regulirt werden kann. b ist die Leitung für das Vließ; sie dreht sich um die Achse b' und ist durch die Lager b^2 und die Schrauben b^3 verstellbar. Das Gewicht c drückt die Leitung gegen den Cylinder. Eine Garnitur d von Leder und Tuch macht diesen Druck sanfter und elastischer. C Träger, auf welchem das Abnehmsystem für den reinen Stoff angebracht ist; derselbe ist durch die Schraube c' mit dem Fußgestell A verbunden, und kann durch die Schraube c^2 regulirt werden. Der Hebel Z kann auf später anzugebende Weise bald eine Drehung um die Achse x, bald um die Achse y machen.

Die Achse des cannelirten Cylinders e geht durch den Hebel Z hindurch. Der mit Leder überzogene Druckcylinder f hat seine Lager in den Hebeln Z. Durch den Hacken g werden die beiden Cylinder gegen einander gedrückt, und zwar mittelst des Winkelhebels g' und der Feder g^2. Die Feder h ertheilt dem Hebel Z in dem Augenblick eine Bewegung um die Achse x oder y, wo die Achse h', der Hebel h^2 und die Kette h^3 ihn nicht veranlassen in entgegengesetzter Richtung zu gehen.

D ist ein Lager für ein zweites Abnehmsystem, welches für den Abfall bestimmt ist; dasselbe ist ebenfalls mit dem Fuß A verbunden und zwar durch die Schraube D'. i ist ein cannelirter Cylinder; k ein mit Leder überzogener Cylinder, welcher durch einen Hebel und eine Feder gegen den Cylinder i gedrückt wird. Der Cylinder k kann sehr nahe an die Schienen gestellt werden, oder sie auch ganz leicht berühren. E ist ein Deckel, welcher die Zapfen des Kämmcylinders bedeckt, der sich in einem am Fußgestell A befindlichem Lager dreht. Die Schraube E' hält diesen Deckel an Ort und Stelle.

l ist die Achse des Kämmcylinders, dessen äußerer Durchmesser sich nach der Länge der spinnbaren Faser richtet, ebenso wie alle übrigen Theile dieses Mechanismus. m sind die Zähne der Kämme, mit welchen ungefähr der halbe Umfang des Cylinders besetzt ist. Die aufeinander folgenden Reihen können in der Richtung, in welcher sie

arbeiten, und je nachdem dieß für das zu verarbeitende Material paſſend iſt, allmählich feiner und einander näher geſtellt werden. Die Schienen n bewegen ſich in der Richtung der Kämme, wie bei der vorher beſchriebenen Maſchine. Der Theil o des Kammcylinderumfanges iſt nicht mit Kämmen beſetzt, ſondern cannelirt; der übrige Theil dieſes Umfanges p iſt mit Tuch und Leder überzogen, welche durch die Keile p, oder irgend ein ſonſtiges Mittel befeſtigt ſeyn können.

Gang der Kämmmaſchine. — Die Achſe des Kämmcylinders erhält eine ununterbrochene rotirende Bewegung in derjenigen Richtung, nach welcher die Nadeln oder Kämme geneigt ſind. Bei jeder Umdrehung, welche er macht, liefert die Zuleitungsvorrichtung eine beſtimmte Länge des Vließes. Der Augenblick der Abgabe ſowie die Menge hängt von dem Zwecke, den man erreichen will, ab, welcher entweder darin beſteht, wenig Abgang zu haben, oder darin, ein ſehr reines Product zu erhalten. In dem Augenblick, wo das Kämmen des vorſtehenden Vließtheiles beendigt iſt, und das cannelirte Cylinderſtück o vor den Cylinder f tritt, drückt ſich dieſer ſtark gegen die cannelirte Fläche, um den gekrümmten Bart abzureißen, deſſen ſich dann das Cylinderpaar e, f durch die nämliche Bewegung und das Adhäriren der Faſern aneinander bemächtigt. Sobald aber einen Augenblick ſpäter der mit Leder überzogene Theil p vor den Cylinder e kommt, drückt ſich dieſer gegen denſelben, und der mit Leder überzogene Cylinder f hebt ſich; der zwiſchen e und f befindliche Theil des Vließes macht dann eine rückgängige Bewegung, durch welche derſelbe nach und nach und vom Ende des Bartes angefangen der Wirkung der Kämme m ausgeſetzt wird.

Man kann auch die rückgängige Bewegung des Vließes unmittelbar nach dem Kämmen hervorbringen, um die Vereinigung der Faſer zu begünſtigen, oder man kann zwei Abnehmungen nach oder während des Kämmens, wie ſpäter erklärt werden wird, dadurch rückgängig machen, daß man den Kämmcylinder hiezu beſonders einrichtet, wobei jedoch auch auf die Beſchaffenheit und Länge der Faſer Rückſicht genommen werden muß. Der Rückſtand, welchen die Zähne der Kämme mit ſich nehmen, wird ſogleich durch die Schienen ausgeſtoßen, und die zwei Cylinder k und i ergreifen denſelben.

Gibt man dieſem Cylinderpaar eine abwechſelnde Kreisbewegung, ähnlich wie den Cylindern e und f, ſo kann man ein zweites Band oder Vließ bilden; iſt der Abgang jedoch ſo ſchlecht, daß ſich dieß nicht

lohnt, so kann man denselben frei fallen lassen, oder ihn durch eine Bürste oder einen Kamm entfernen.

Es ist aus diesem Verfahren ersichtlich, daß die absetzende und fortschreitende Kreisbewegung der beiden Cylinderpaare e, f und i, k ein neues Band oder Vließ aus abgezupften Stücken bildet, sey dieß nun aus gutem Stoffe oder aus den Ueberbleibseln. Zu diesem Zwecke muß man die Größe, Zeitdauer und Geschwindigkeit der Bewegungen so reguliren, daß die vorwärtsschreitende Bewegung des Bandes immer mehr als die rückgängige beträgt, und was das Kämmen des hinteren Bartstückes anbelangt, so muß, damit dasselbe für lange Fasern gut vor sich geht, die rückgängige Bewegung mit einer geringeren Geschwindigkeit, als diejenige des Kammes ist, gemacht werden. Von den Mitteln, durch welche diese Wirkung hervorgebracht werden kann, begnüge ich mich die zwei folgenden anzugeben:

1) Wird der mit Leder überzogene Druckcylinder f mittelst des Hebels Z und seines Zubehörs, an den cannelirten Theil o der Kämmwalze angedrückt, so kann diese Berührung allein schon die vorwärtsgehende Bewegung des Walzenpaares e, f verursachen, ebenso wie ein starker Druck des Cylinders e gegen die elastische Fläche p den Rückgang zur Folge hat. In diesem Falle muß der Hebel Z sich um den Punkt x drehen.

2) In Fig. 5 ist q ein Getriebe, welches abwechslungsweise in die gezahnten Sectoren t und u eingreifen kann. Auf den Achsen r und s der Sectoren sind noch zwei vollständig gezahnte Räder befestigt, welche durch die punktirten Kreise w und x angedeutet sind, und, da sie in einander eingreifen, sich in entgegengesetzten Richtungen bewegen. Diese Räder erhalten eine ununterbrochene drehende Bewegung von der Achse des Kämmcylinders aus, und machen in derselben Zeit auch eine gleiche Anzahl von Umdrehungen.

Das Getriebe q ist auf der Achse der Cylinder e oder i Fig. 4 befestigt, oder steht wenigstens mit denselben in Verbindung. Aus dieser Anordnung geht hervor, daß man das Getriebe q beliebig vor- oder rückwärts laufen lassen kann, sowie alle diejenigen Theile welche von dem Getriebe abhängen. Auch ist leicht einzusehen, daß man durch Verändern der Länge oder des Durchmessers der gezahnten Sectoren die Zeitdauer und Geschwindigkeit der hervorzubringenden Bewegungen zu reguliren im Stande ist. Dieses Mittel wäre hier jedoch ohne die an den Sectoren angebrachte Vervollkommnung nicht brauchbar; letztere besteht darin, daß einige der ersten Zähne t' und u' der Sectoren um

Achsen t^2 und u^2 beweglich gemacht wurden; sie sind außerdem durch die Federn v, v, deren Stärke sich nach der zu übertragenden Kraft richtet, über dem Niveau der übrigen Zähne erhalten. Durch diese Anordnung geschieht das Begegnen mit dem Getriebe q ohne Stoß, denn die in die Höhe gehobenen Zähne geben den Getriebzähnen anfangs nach, und die Federn v müssen sich erst allmählich spannen, während das gezahnte Fragment seine richtige Lage annimmt und das Getriebe auf die festen Zähne überführt. Bei dieser Methode muß der Hebel Z sich um die Achse y bewegen, welche auch die Achse des Cylinders e ist, und zu diesem Zweck sind die Träger C mit cylindrischen Lagern versehen, in denen die hohlen Hebelzapfen liegen, die selbst die Lager für die Cylinderhülse e abgeben, welche durch die Zapfen der Hebel Z hindurchreichen. — Was die Bewegung der Achse h' anbelangt, so ertheilt man sie derselben von der Achse l des Kämmcylinders aus, und zwar durch ein auf dieselbe aufgestecktes Excentricum, in welches das mit einer Rolle versehene Ende eines Hebels eingreift, der auf der Achse h' befestigt ist. Diese Einrichtung bedarf keiner näheren Erklärung. Die zwei aus der Maschine kommenden Bänder oder Vließe können durch Trichter geleitet, und von Abnehmwalzen mit zwar ununterbrochener, aber vor- und rückgängiger Bewegung angezogen werden.

In dem Vorhergehenden wurde nur die allereinfachste Speise- oder Zuleitungsvorrichtung für die Kämmmaschine beschrieben, sie würde jedoch nicht für alle Fälle und alle Stoffe passen.

Abgesehen von den Vorrichtungen dieser Art, welche an anderen Maschinen gebräuchlich sind, und auch hier ihre Anwendung finden könnten, construirte Heilmann zwei neue, welche dem Streckcylinder noch mehr genähert werden können.

Zweite Zuleitungsvorrichtung für die Kämmmaschine.

Fig. 6 stellt einen Querschnitt derselben dar.

l Kämmcylinder. f Druck-, Abnehm- und Streckcylinder, welcher denselben Zweck hat wie der in Fig. 4.

a cannelirter Zuleitungscylinder. a^2 Druck- oder Pressionscylinder zu demselben. b ein mit Tuch oder Leder überzogenes Lineal. b' Drehungszapfen desselben. b^3 Arm, welcher das Lineal mit dem Zapfen b' verbindet. c Feder oder Gewicht, welches auf das Lineal b wirkt.

Diese Theile sind den in Fig. 4 mit denselben Buchstaben bezeichneten analog.

c' Schraube, durch welche der Punkt regulirt werden kann, bei welchem die Wirkung der Feder c auf das Lineal aufhört.

x zweites parallel zu b abgeschärftes Lineal.

x' Arm, welcher das Lineal x trägt.

x^2 Drehungszapfen, welcher auf dem Arme b^3 befestigt ist, und um welchen sich der Arm x' wie um ein Scharnier drehen läßt, wenn er von einem Excentricum aus bewegt wird.

y Kamm, zwischen welchem der zu bearbeitende Stoff hindurchgezogen wird, und dessen beide Enden an den Seitenträgern befestigt sind.

Gang dieser Vorrichtung. — Die beiden Speisecylinder bringen die Baumwolle oder die Wolle zwischen das Walzenpaar f, l wie bei den Baumwoll-Streckmaschinen. Im Augenblick des Kämmens wird die Stange x^3 von oben nach unten gezogen, und zwingt den Hebel x' sich um seine Achse x^2 zu drehen, bis das Lineal x dem Lineal b begegnet, um den Anfang des Vließes wie in einer Zange festzuhalten, worauf die Bewegung jedoch um die Achse b' noch fortgesetzt wird, so daß das Lineal b einen kleinen Kreisbogen beschreibt. Auf diese Weise wird der vorstehende Theil des Bandes oder Vließes allmählich den Zähnen der Kämmwalze l genähert. Nach dem Kämmen geht die Stange x^3 wieder in ihre frühere Lage zurück, und mit derselben der gekämmte Bart, welcher sogleich zwischen die Zähne des Kammes y tritt. Die Stellschraube c' begegnet dann dem für sie bestimmten festen Punkte auf dem Maschinengestell, wodurch die aufwärts gehende Bewegung des Lineals b gehemmt wird, während das Lineal x sich noch bis zu der Stelle zurückbewegt von welcher es ausgegangen war.

Dritte Zuleitungsvorrichtung für die Kämmmaschine.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht derselben; sie gleicht der vorher beschriebenen, daher auch die entsprechenden Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet wurden. Von der vorhergehenden unterscheidet sie sich dadurch, daß die Zuführungscylinder durch zwei oder mehrere Reihen von Nadeln oder Stacheln d, d ersetzt sind, und daß der Kamm y um die Achse e beweglich gemacht ist. Dieser Kamm tritt übrigens von unten nach oben durch die Fasern, statt von oben nach unten, und die

Achse x^2 ist um einen am Gestell befestigten Zapfen beweglich, welcher auch der Verlängerung des Hebels Z angehört, so daß die Zange x, b sich von dem Cylinder f entfernen oder sich demselben nähern kann, und zwar in der Richtung des zu kämmenden Stoffes. Diese Bewegung wird durch ein Excentricum hervorgebracht.

Das Zurückgehen der Zange von den Cylindern e, f findet während des Abreißens des Bartes statt, worauf gleich wieder das Kämmen und Annähern wie bei der zweiten Zuführungsvorrichtung erfolgt. Nach dem Kämmen nimmt die Zange wieder die erste Lage an, nämlich diejenige, wo sie den Cylindern am nächsten ist, und hiedurch wird das Band zwischen den Nadeln d, d allmählich vorwärts gezogen. Diese Nadeln sind an dem Hauptgestell befestigt. Der kleine Hebel g hängt mit dem Kamme y und seinem Zubehör zusammen, und liegt zwischen zwei Stiften, welche ihn bei ihrer auf- und abwärtsgehenden Bewegung mitnehmen.

Durch einfache Betrachtung der Zeichnung wird klar, daß während sich die Zange zurückzieht, der Kamm y an seinem Platze bleibt; ebenso kann man sich überzeugen, daß bei gehörigem Spielraum zwischen den beiden Stiften und einer verhältnißmäßigen Länge des Hebels g, der Kamm und die Zange in ihrer gleichzeitigen Bewegung sich nicht hindern können. Dieser Mechanismus kann auch so abgeändert werden, daß die Zange wie bei der zweiten Zuleitungsvorrichtung ihre Lage nicht ändert, dagegen aber, und zwar durch die nämlichen Mittel, die drei Kammreihen y, d, d, sowie die damit verbundenen Theile vor- und rückwärts bewegt werden.

Vierte Zuleitungsvorrichtung. Fig. 8.

Diese Methode hat mit der in Fig. 4 dargestellten Aehnlichkeit. Der Cylinder a, welcher entweder cannelirt, oder mit Leder, Tuch oder einer anderen Substanz überzogen ist, dreht sich in entgegengesetzter Richtung, um das Vließ vorwärts zu bewegen, welches durch die Leitung b von oben nach unten geführt wird. Diese Leitung ist nicht mit Leder überzogen, und endigt in einer scharfen Kante. Unabhängig von der vorwärtsgehenden Bewegung des Cylinders a, macht derselbe mit der Leitung b gleichzeitig bei jeder Umdrehung eine Oscillation, wobei er abwechlungsweise zwei verschiedene Lagen annimmt, die eine während des Kämmens, die andere in dem Augenblick wo der Bart weggezupft wird.

Bei dieser Anordnung kann man mit Nutzen von dem Kamme y, Fig. 6, Gebrauch machen.

Die gewünschten Bewegungen werden wie folgt hervorgebracht. Die Leitung b endigt auf beiden Seiten mit einem Lappen oder Flügel. Diese Lappen sind mit Löchern versehen, durch welche die Fortsetzung der Cylinderachse a leicht geht; außerdem befindet sich an einem der Lappen noch ein Hebel x' mit einer Zugstange x^3.

Auf derselben Cylinderachse a und auf derselben Seite sind auch zwei gezahnte Räder aufgesteckt, wovon das eine p mit auswärts stehenden Zähnen sich auf der Achse drehen läßt, während das andere q mit einwärts stehenden Zähnen befestigt ist. Ein Getriebe r greift zu gleicher Zeit in beide Räder, und dreht sich frei auf dem Zapfen s, welcher an dem Hebel x' angenietet ist. Das Rad q erhält von außen her die vorwärts gehende Bewegung mit Unterbrechungen, welche zum Zuleiten des Vließes nothwendig sind, und zwar findet die Bewegung und der Stillstand zu der Zeit statt, welche man für die passendste hält.

Im Augenblick des Kämmens wird die Stange x^3 und mit derselben der Hebel x' gehoben, was die Leitung b und den Cylinder a in eine der vorhin erwähnten Stellungen bringt, wobei die Fasern dem Kamme genähert und unter einem spitzen Winkel umgebogen werden, wodurch das Festhalten derselben noch erleichtert wird.

Nach dem Kämmen geht die Stange x^3 wieder abwärts und gibt der Leitung f und dem Cylinder a die Stellung, von welcher eben noch die Rede war. Die gekämmten Fasern werden dann von dem Cylinder f nach einer gewissen Richtung ausgezogen. Die Gleichzeitigkeit der Bewegung für die Leitung b und den Cylinder a wird durch ihre Vereinigung mittelst des Räderwerks p, q und r hervorgebracht. In Fällen wo der Stoff sehr stark gekämmt werden muß, kann man den cannelirten und den kämmenden Theil von einander unabhängig machen, ohne der Maschine den Charakter einer rotirenden Maschine, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, zu nehmen.

Heilmann gab diese Modification in Fig. 9 an. f Auszugcylinder. o cannelirter Walzentheil, dem ein Lederüberzug vorausgeht und folgt. o' ein Paar Segmente, welche sich frei auf der Kämmcylinderachse drehen können, und von denen sich eines auf jeder Seite der Achse befindet. Auf diesen Segmenten ist der cannelirte Theil o befestigt. o^2 gezahntes Rad, welches mit den Segmenten aus einem Stücke ist und seine Bewegung durch ein Getriebe und eine Welle erhält, die parallel zur Kämmcylinderachse liegt. Aus dieser Anordnung

geht hervor, daß man für jede Umdrehung der Cannelirung oder für das einmalige Kämmen den Kämmcylinder m so oft umlaufen lassen kann, als man es für nöthig erachtet, und zwar ohne Zeit zu verlieren.

Die von den HHrn. Nicolaus Schlumberger ausgeführten Maschinen zum Kämmen der Wolle kosten bei ihnen gelegt 5000 Franken, und sind gewöhnlich von einigen Wechselrädern begleitet. Mit Trommeln und Cylindern von ungefähr 20 Centimetern Länge kann jede Maschine täglich bei zwölfstündiger Arbeit 25 bis 30 Kilogramme gekämmter Wolle liefern. Die Maschinen machen weniger Abgang und kurzhaarige Wolle als die Kämmmaschinen von Collier; sie erhalten ihr Material entweder von Karden oder anderen Maschinen welche Bänder liefern, die dann duzendweise der Kämmmaschine vorgelegt werden.

Wir haben die Ueberzeugung, daß die neuen Maschinen von bedeutendem Einflusse auf das jetzige Fabricationsverfahren seyn werden, besonders wenn sie einmal für Baumwolle, was Heilmann besonders im Auge hatte, und andere Faserstoffe angewandt werden.

VIII.

Apparate zum Trockenlegen der Felder, welche sich Robert Cotgreave, Gutsbesitzer zu Eccleston in Cheshire, am 22. Mai 1850 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, April 1851, S. 268.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Erfindung besteht 1) in neuen mechanischen Apparaten zum Herstellen von Gräben, um diese nachher mit thönernen Röhren zum Abziehen des Wassers [1] zu versehen; 2) in Apparaten um das beim Ziehen dieser Gräben aufgeworfene Erdreich wieder einzufüllen; 3) in Geräthen zum Auflockern des unteren Erdreichs, damit die Trockenlegung desselben in vollkommenerer Weise bewerkstelligt werden könne.

---

[1] Man vergleiche über dieses System zum Trockenlegen der Aecker, die ausführliche Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXX S. 15.

A. d. R.

Fig. 14 stellt einen Pflug zum Ziehen von Gräben in der Seitenansicht und Fig. 15 im Querschnitt nach der Linie A B, Fig. 14, dar. a, a ist der Baum, bestehend aus zwei eisernen Platten, zwischen denen eine abwärts sich erstreckende Metallplatte b, b befestigt ist. Unten an diese Platte ist eine Schiene c, c befestigt, welche eine geneigte Ebene bildet, die an ihrem vorderen Ende ein Messer d enthält. Von dem vorderen Ende des Baumes a, a erstrecken sich zwei hängende Arme e, e abwärts, an deren untere Enden ein Block f, f befestigt ist. Unter diesem befindet sich ein anderer Block g, g, an welchem die Bolzen h, h, h befestigt sind. Diese Bolzen treten in Hülsen, welche an dem oberen Block f, f angebracht sind, und bewegen sich lose darin, so daß sie dem beweglichen Block g, g als parallele Führung dienen. i, i sind zwei senkrechte Stangen, mit deren unteren Enden der Block g verbunden ist; sie bewegen sich in dem Baum a, a in Schraubenhülsen und sind oben mit Handhaben versehen, durch deren Umdrehung der Block g, g nach Bedürfniß gehoben oder niedergelassen werden kann. Von der geneigten Ebene ragt ein dreieckiges Formbrett j, j hervor, das an eine Stange k, k befestigt ist; diese tritt durch Oehre, welche an das Brett, und durch andere Oehre, welche an die geneigte Ebene befestigt sind. Das Formbrett j, j muß zu einem später zu erläuterndem Zwecke gelegentlich höher gestellt werden. Dieses geschieht, indem man die Stange k herauszieht, und dann die Oehre des Formbrettes verschiebt, so daß sie oberhalb der folgenden Oehre der geneigten Schiene c, c zu liegen kommen; die Stange k, k wird dann wieder an ihre alte Stelle gebracht. Um das Brett j in Stand zu setzen, die Last der über dasselbe hinweggehenden Erde zu tragen, ruht es auf Trägern k*, k*, die sich von dem Maschinengestell aus erstrecken. Der Zugbügel n ist mit einer an den Baum befestigten Stange o verbunden, die an ihrem vorderen Ende vermittelst einer Schraube und Mutter p höher oder niedriger gestellt werden kann; die Federkraft dieser Stange gestattet diese Bewegung. Diese Adjustirung hat den Zweck, die Höhe des Punktes, an welchem die Bewegung dem Apparate mitgetheilt wird, zu verändern.

Die Wirkungsweise dieses Apparates ist nun folgende. Wenn die Zugkraft in Thätigkeit gesetzt wird, so dringt das Messer d in die Erde ein, der aufgelockerte Boden wird die geneigte Ebene c hinaufgetrieben, fällt auf das Formbrett und wird auf die eine Seite des geschnittenen Grabens geworfen. Der Block g drückt auf den Boden, nachdem von diesem eine Schichte abgenommen wurde, und bildet durch

seine ebene Fläche eine Führung, um zu verhüten, daß das Messer auf ungehörige Weise in das Erdreich eindringe.

Wenn die beabsichtigte Länge des Grabens geschnitten ist, so muß die Maschine in die Höhe gehoben, und indem man sie nach der entgegengesetzten Richtung arbeiten läßt, ein neuer Erdstreifen entfernt werden. In dem Maaße, als der Apparat bei zunehmender Tiefe des Grabens tiefer einsinkt, zieht der Arbeiter das Formbrett j weiter in die Höhe. Die Dicke der herausgeschnittenen Erdschichte hängt von der Höhe des Blockes g über der Messerspitze ab und kann durch Drehen der Schraubenstangen i, wodurch der Block g höher oder niedriger gestellt wird, regulirt werden. Bei dem Einsinken der Maschine in den Graben wird es nothwendig die Oehre m, m loszuschrauben, damit eine ebene Fläche von der Seite der geneigten Ebene sich gegen die Seiten des Grabens bewege.

Fig. 16 stellt eine ähnliche Maschine, wie die beschriebene, mit gewissen Zusätzen, welche insbesondere anwendbar sind wenn die Erde von dem unteren Theil des Grabens entfernt werden soll, im Aufrisse dar. a ist der Baum, c die geneigte Ebene. An dem oberen Theil des Baums ist eine Stange befestigt, welche mit einem Lager versehen ist; dieses Lager nimmt eine kurze Welle q auf, welche die Achse einer Stachelwalze bildet, deren Stacheln, während die Maschine vorwärts gezogen wird, in die Oberfläche der Erde eingreifen. An der nämlichen Achse befindet sich noch eine andere Walze s, von welcher eine Reihe von Stacheln in die an der geneigten Ebene sich hinaufbewegende Erdschichte hineinragen. Durch diese Anordnung wird die Achse in Rotation gesetzt; die Walze aber befördert vermittelst ihrer Zähne die Bewegung der abgetrennten Erdschichte die geneigte Ebene hinauf. Da nur das eine Ende der Stange, welche das Lager der genannten Achse aufnimmt, an das Gestell befestigt ist, so wirkt diese Stange als Feder, und die Walze ist daher im Stande, den Ungleichförmigkeiten des Bodens ein wenig nachzugeben.

Zur Erleichterung der Bewegung der Erde die schiefe Ebene hinauf, kann noch ein anderer Apparat angebracht werden. An der unteren Seite der Stange c ist eine rotirende Scheibe t gelagert, an deren Achse sich ein Getriebe befindet, welches in ein anderes gleichfalls in c gelagertes Getriebe greift. Die Achse des letzteren enthält eine dünne Stachelwalze u, welche durch die geneigte Ebene ragt, so daß bei der vorwärts erfolgenden Bewegung der Maschine, die Scheibe t in Rotation kommt und diese Rotation der Walze u mittheilt, deren

Stacheln in die Erdschichte eingreifen und ihre Bewegung nach oben befördern. Die Blöcke f und g bestehen hier aus hohlem Eisen; der obere paßt in die Höhlung des unteren, welcher mit Hülfe des Schraubenstangen gehoben und niedergelassen werden kann. Der untere Block ist mit vier kreisrunden um Achsen drehbaren Messern v, v versehen, welche, in die Erde einschneidend, die Seitenflächen des herausgeschnittenen Erdstreifens bilden.

Fig. 17 stellt eine Modification der oben beschriebenen Maschine im Aufrisse dar. Hier sind zwei oder mehrere geneigte Ebenen und Messer angebracht, wovon das eine in einer um die Dicke des Erdstreifens größeren Tiefe arbeitet als das andere, so daß gleichzeitig zwei oder mehrere Erdstreifen herausgeschnitten werden. Die allgemeine Anordnung der Theile ist ebenso wie in den vorherbeschriebenen Fällen beschaffen, und bedarf keiner weiteren Beschreibung.

Die theilweise Ansicht Fig. 18 zeigt eine Abänderung des Verfahrens die Stellung des Leitblocks vorn an der Maschine zu reguliren. Der Block f hängt an Armen e, e welche sich um Bolzen drehen, die durch den Baum a gesteckt sind. Mit einem dieser Arme ist ein Quadrant w verbunden, welcher mit einer Reihe von Bolzenlöchern versehen ist, und durch einen in dem Baum angebrachten Schlitz geht.

Indem man nun das obere Ende dieses Quadranten hebt oder niederläßt, können die Blöcke höher oder niedriger gestellt werden, wobei sie zugleich dem Messer sich nähern oder von demselben sich entfernen und somit nach beiden Richtungen adjustirbar sind. Auch die Arme e, e sind mit mehreren Bolzenlöchern versehen, deren man sich bedienen kann, um die Höhe der Blöcke zu verändern, wenn es sich um eine bedeutende Veränderung handelt. Um indessen die Dicke des abzulösenden Erdstreifens leichter reguliren zu können, bedient man sich, wie bei der vorherbeschriebenen Anordnung, der Schraubenstangen i, i. Um den Schnitt noch genauer reguliren zu können, ist hinter dem Messer ein Block f an eine Hervorragung der Platte b befestigt, und unter diesem befindet sich ein anderer Block g, welcher sich mit Hülfe der Schrauben i höher oder niedriger stellen läßt, wodurch eine große Genauigkeit in der Adjustirung erzielt werden kann. Als Form des Messers gibt der Patentträger der Fig. 14 und 15 dargestellten den Vorzug; y, y sind zwei vertical schneidende Hervorragungen, welche die Seiten des Erdstreifens schneiden.

Fig. 19 stellt eine Anordnung, um die aufwärtsgehende Bewegung des Erdstreifens zu erleichtern, in abgesonderter Ansicht dar. Inner-

halb der geneigten Schiene ist ein System von Rollen x, x, x angeordnet, und um diese ein endloses Tuch geschlagen, auf welchem das gehobene Erdreich sich fortbewegt.

Fig. 21 ist die Ansicht eines verbesserten Apparates um die bei der Bildung der Gräben aufgeworfene Erde wieder einzufüllen. An einen Baum a ist nämlich ein dreieckiges Gestell b befestigt, welches mit einer Anzahl Zinken c, c, ähnlich denen einer gewöhnlichen Egge, versehen ist. Von den Theilen b*, b* dieses Gestells erstrecken sich außerdem Streichschienen abwärts. Der Apparat wird auf folgende Weise gehandhabt.

Der Vordertheil des Baums a, welcher sich tiefer als die Zinken c, c erstreckt, wird in den gebildeten Graben gebracht, während die Zinken auf der einzufüllenden Erde liegen. Wird nun der Apparat durch Pferde oder eine andere Kraft vorwärts gezogen, so leiten die von der Mitte aus divergirenden Streichschienen den durch die Zinken aufgelockerten Boden in den offenen Graben. In Fällen, wo das zu schneidende Erdreich verhältnißmäßig trocken ist, kann an dem Boden des Leitblockes g, wie Fig. 20 zeigt, ein System von Rollen angeordnet werden.

Fig. 22 stellt einen Apparat zum Auflockern des unteren Erdreiches und zur Erzielung einer verbesserten Trockenlegung in der Seitenansicht, Fig. 23 im Grundrisse dar. An den Vordertheil des Baums a ist ein Block g befestigt, welcher mit Hülfe der Schraubenstangen i, i an den Leitbolzen h, h auf- und niederbewegt werden kann. Mit diesem Block ist noch ein anderer Block z in paralleler Lage durch Arme verbunden, welcher sich in der benachbarten Furche bewegt und als Parallelführung dient. Hinter einem Formbrett b von gewöhnlicher Construction befindet sich in einem Schlitz ein Instrument zum Auflockern des Untergrundes (stirrer), welches durch Stellschrauben adjustirt werden kann. Durch diese Anordnung wird das obere Erdreich auf die gewöhnliche Weise umgewendet, während das untere durch das Instrument c aufgelockert wird; die vorangehende ebene Fläche g verhütet ein ungehöriges Vorrücken des letzteren.

IX.

Ueber die Ursachen der Veränderung der bleiernen Dachrinnen an den Gebäuden des Kriegsministeriums zu Paris; von Hrn. Ebelmen.

Aus den Annales des mines, 1850, Bd. XVIII S. 27.

Im December des verflossenen Jahres ernannte der Minister der öffentlichen Arbeiten eine Commission zur Prüfung der Ursachen, welche die Zerstörung der an den Gebäuden des Kriegsministeriums befindlichen bleiernen Dachrinnen veranlaßten. Diese Commission betraute mich mit der chemischen Untersuchung der bei der Veränderung des Bleies entstandenen Producte, sowie mit der Erforschung der Ursachen, welche dieselbe veranlaßt haben könnten.

Die Bleibleche, aus denen die Rinnen bestehen, sind mit ihrem ganzen horizontalen, dem Boden der Rinne entsprechenden Theile in Berührung mit Gyps. Sie sind gebogen und stehen auf der einen Seite unter den Dachziegeln, während sie sich auf der andern Seite wieder gerade richten und sich der Länge nach an eine eichene Bohle legen, um so die vordere Seite der Rinne zu bilden. Die Veränderung zeigte sich nur da, wo das Blei mit dem Eichenholze in Berührung ist; die Bleiplatte war hier sehr dünn geworden und an mehreren Stellen sogar durchlöchert. Das Metall hatte sich in eine weiße, sehr schwere Substanz umgewandelt, welche sich leicht von der übrigen Platte ablöste. Die Rinne wurde im Jahre 1841 gelegt; das Blei war also in weniger als neun Jahren durchlöchert worden.

Ich habe zuerst die weißen Krusten untersucht, welche sich von der Bleiplatte ablösten. Sie bestehen, wie sich erwarten ließ, aus kohlensaurem Blei (Bleiweiß), welches sich unter lebhaftem Aufbrausen in Essigsäure oder verdünnter Salpetersäure vollständig löste. Ich habe alsdann Versuche angestellt, um zu erfahren, ob das entstandene Product nicht irgend ein lösliches Salz enthält, welches auf seine Bildung schließen läßt. 100 Gramme der weißen Substanz wurden zu dem Ende mit destillirtem Wasser behandelt. Die filtrirte Flüssigkeit, vorsichtig zur Trockne eingedampft, hinterließ einen beträchtlichen Rückstand eines weißen Salzes, welches sich leicht in Wasser und in Alkohol löste, und überdieß folgende Eigenschaften zeigte:

Bei seiner Behandlung mit schwach verdünnter Schwefelsäure erhielt man einen reichlichen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd. Bei mäßigem Erhitzen der Flüssigkeit gab sie einen starken sauren Geruch von sich.

Die wässerige Lösung des Salzes fällt in der Kälte eine salpetersaure Silberlösung. Der sich bildende krystallinische Niederschlag löst sich wieder auf, wenn man die Flüssigkeit mit heißem Wasser verdünnt.

Die Lösung des Salzes gibt auch mit salpetersaurem Queckfilberoxydul einen weißen Niederschlag.

Schwefelsaures Eisenoxyd gibt einen weißen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd und eine rothe Flüssigkeit.

Alle diese Charaktere weisen die Gegenwart einer sehr beträchtlichen Menge essigsauren Bleioxyds in dem veränderten Blei nach. Um mich davon noch mehr zu überzeugen, kochte ich einen Theil des Wassers, womit das Bleiweiß ausgewaschen worden war, mit ein wenig Bleiglätte. Nachdem das Kochen einige Minuten angedauert hatte, filtrirte ich, und leitete in die Flüssigkeit kohlensaures Gas, welches augenblicklich einen perlmutterartigen Niederschlag von kohlensaurem Blei hervorbrachte.

Das Vorhandenseyn von essigsaurem Blei in dem Product des veränderten Bleies ist also außer allen Zweifel gestellt, und es ist hiernach leicht einzusehen, auf welche Weise sich letzteres gebildet hat. Die Theorie der Bleiweißfabrication ist jetzt festgestellt, und man weiß, daß eine sehr geringe Menge essigsaures Blei hinreicht, um bei Gegenwart von Luft und feuchter Kohlensäure in kurzer Zeit dicke Platten metallischen Bleies in kohlensaures Blei umzuwandeln; das essigsaure Blei, dessen Gegenwart in dem aus der Dachrinne gebildeten Bleiweiß nachgewiesen ist, mußte auf dieselbe Art wirken wie bei der Darstellung des Bleiweißes nach der holländischen Methode, und als Vermittler dienen zwischen dem Metall einerseits, und zwischen dem Sauerstoff und der aus der Atmosphäre aufgenommenen oder bei der langsamen Zersetzung des Holzes entstandenen Kohlensäure andererseits.

Ich versuchte nun die Erscheinung bei den Dachrinnen künstlich durch directe Versuche unmittelbar hervorzurufen. Zu dem Ende wurde Blei in dünnen Platten, welche gut gereinigt und von glänzendem Ansehen waren, in eine Porzellanschale gelegt und mit befeuchteten Sägespänen von Eichenholz bedeckt. Nach Verlauf von kaum acht Tagen

zeigten die Bleiplättchen weiße Stellen von kohlenſaurem Blei. Die der äußern Luft zugekehrte Seite zeigte mehr ſolche Stellen als die untere. Nach einem Monate war die Veränderung des Bleies ſchon ſehr vorgeſchritten.

Solche Bleiplättchen, in eine Porzellanſchale mit befeuchtetem Quarzſande geſchichtet, zeigten keine Spur einer ähnlichen Veränderung; ſie waren nur blind geworden und hatten ſich auf ihrer Oberfläche ſchwach orydirt; man bemerkte aber keine weißen Stellen von kohlenſaurem Blei. Die Umwandlung des Bleies in kohlenſaures Blei kann daher nur durch die Gegenwart und die Berührung des Holzes bewirkt worden ſeyn.

Zu gleicher Zeit habe ich unterſucht, ob noch andere Körper als Eichenholz ähnliche Veränderungen des Bleies bewirken können. Bleiplättchen, in Berührung mit feuchten Sägeſpänen von Tannenholz gebracht, zeigten ebenfalls nach acht oder zehn Tagen weiße Punkte von kohlenſaurem Blei. Die Zerſetzung pflanzte ſich fort, obgleich etwas langſamer als mit Eichenholz.

Zur Umwandlung des Bleies in kohlenſaures Salz ſcheint deſſen Berührung mit den Sägeſpänen nicht nöthig zu ſeyn. Ein Bleiplättchen, welches etwa 9 Linien über befeuchteten Sägeſpänen aufgehängt war, erlitt keine Veränderung ſo lange es nicht befeuchtet wurde; als man es aber mit einigen Tropfen Waſſer beſprengte, ſah man bald weiße Schuppen von kohlenſaurem Blei auf dieſen befeuchteten Stellen entſtehen.

Ich mußte auch unterſuchen, ob andere Metalle unter denſelben Umſtänden eine ähnliche Veränderung erleiden. Ich habe dieſelben Verſuche mit Zink wiederholt. In dünnen Plättchen in feuchte Sägeſpäne gelegt, wurde es zwar nach einigen Tagen ſchwach orydirt, aber nach Verlauf eines Monats hatte die Veränderung des Zinks keinen weiteren Fortſchritt gemacht.

Durch die vorſtehenden Verſuche dürfte bewieſen ſeyn, daß die Berührung oder ſelbſt die Nähe feuchter holzartiger Subſtanzen mit Bleiblech, die Orydation und Umwandlung dieſes Metalls in Bleiweiß mit einer gewiſſen Schnelligkeit bewirkt, welche zweifelsohne von der mehr oder weniger ſchnellen Zerſetzung des Holzes bei ſeiner Berührung mit Luft und mit Waſſer abhängt. Das Vorhandenſeyn von eſſigſaurem Blei in den von der Oberfläche der Dachrinnen ſich ablöſenden Schuppen beweist daß die Bildung des kohlenſauren Bleioxyds in dieſem Falle

durch ähnliche Reactionen erfolgt, wie bei der Darstellung des Bleiweißes.

Die Essigsäure, welche man in der Verbindung findet, kann nur in dem Holze selbst ihren Ursprung haben. Bekanntlich ist die Essigsäure eines von den Destillationsproducten des Holzes; ihr Vorkommen in den Producten der Veränderung des Holzes bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Einflusse von Luft und Wasser, war aber bisher nicht nachgewiesen. Die Zersetzung des Holzes wird durch diejenige der stickstoffhaltigen Substanzen veranlaßt, welche sich in der Holzfaser befinden und nach Art der Fermente wirken, indem sie die Veränderung der Cellulose und des Holzstoffs hervorrufen. Die Cellulose, welche in der Zusammensetzung mit dem Stärkmehl isomer ist, und sich unter dem Einfluß der Schwefelsäure in Zucker umwandelt, kann wohl dieselbe Modification durch die Einwirkung dieser Fermente erleiden. Wenn der Zucker einmal gebildet ist, wird er sich unter demselben Einfluß in Alkohol, und dieser in Essigsäure verwandeln. Der eigenthümliche und ziemlich starke Geruch, welchen die feuchten Sägespäne entwickeln, zeigt deutlich, daß sich bei der Zersetzung noch andere Substanzen bilden als Wasser und Kohlensäure.

Nachdem ich nun die Ursache nachgewiesen habe, welche die Veränderung der bleiernen Dachrinnen bewirkt, will ich noch die Mittel angeben, welche zur Verhütung derselben für die Folge anzuwenden seyn dürften.

Eine ungehinderte Erneuerung der Luft an den Berührungsflächen zwischen dem Holze und dem Blei, wird wahrscheinlich eines der besten Präservativmittel seyn. Ein ununterbrochen andauernder Luftstrom muß nämlich die bei der Fäulniß des Holzes entstehenden essigsauren Dämpfe und die Kohlensäure in dem Maaße entfernen als sie sich bilden, und deren Einwirkung auf das Blei verhindern. Daß unter zahlreichen Umständen das mit Holz in Berührung befindliche Blei nach mehreren Jahren nicht verändert worden ist, scheint dem Umstande zugeschrieben werden zu müssen, daß sich die Luft zwischen den Berührungsstellen fortwährend erneuern konnte.

Wasser, welches sich an den Berührungsflächen zwischen Holz und Blei oft erneuert, müßte die gebildete Essigsäure und das essigsaure Blei beseitigen, und folglich das wirksamste Agens der Veränderung des Metalles entfernen; dieses Verfahren wäre aber in dem vorliegenden Falle ganz unausführbar.

Wenn die angegebenen Mittel nicht hinreichen sollten, so könnte man auch antiseptisch zubereitete Hölzer anwenden, solche jedoch ausgenommen, welche mit holzsaurem Eisen zubereitet worden sind, weil diese ohne Zweifel eine noch schnellere Veränderung veranlassen würden, als das Holz im natürlichen Zustande.

Dachrinnen aus Zink dürften in Berührung mit Holz schwerlich oxydirt oder zerstört werden; man sollte daher mit ihnen Versuche anstellen.

X.

Galvanischer Messing-Ueberzug; von Dr. Heeren.

Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königr. Hannover. 61ste Lief. S. 279.

Wenn schon die Herstellung von einfachen Metallüberzügen auf galvanischem Wege bei den meisten Metallen ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten darbietet, und nur bei wenigen, besonders dem Silber und Kupfer, mit der größten Leichtigkeit von statten geht, so ist es begreiflich, daß, wenn es sich darum handelt, mehrere Metalle gleichzeitig in dem Zustande einer Legirung zu reduciren, die Schwierigkeiten in noch größerem Maaße hervortreten werden.

Bei der Reduction von Messing — einer Legirung von Kupfer und Zink — ist zu berücksichtigen, daß das Kupfer, als das mehr elektronegative Metall, sich weit leichter reducirt, als das mehr positive Zink. Benutzt man daher eine Auflösung, welche beide Metalle in demselben Verhältnisse enthält, wie sie im Messing vorkommen, so wird sie eine reine Verkupferung, aber kein Messing absetzen. Verlangt man aber beide Metalle verbunden als Messing abzuscheiden, so wird es darauf ankommen, die Reduction des Kupfers zu erschweren, und man erreicht dieses durch Anwendung einer Flüssigkeit von sehr großem Zink-, dagegen sehr kleinem Kupfergehalte.

Ein diesem Princip entsprechendes Verfahren ist von Salzede angegeben.[2] Die von ihm empfohlene Flüssigkeit wird aus 5000 Thln.

---

[2] Polytechn. Journal Bd. CVIII S. 361.

Wasser, 610 Thln. kohlensaurem Kali, 25 Thln. Kupferchlorid, 48 Thln. Zinkvitriol, 305 Thln. salpetersaurem Ammoniak und 12 Thln. Cyankalium zusammengesetzt. Abgesehen davon, daß diese Mischung schon an sich verschiedene Bedenken zuläßt, habe ich dieselbe auch, meines Wissens ganz genau nach Vorschrift, versucht, ohne ein irgend genügendes Resultat zu erhalten.

Im Folgendem theile ich ein Verfahren mit, nach welchem mir die Vermessingung sehr gut gelungen ist.

Man löse 1 Gewichtstheil Kupfervitriol in 4 Theilen heißem Wasser,
8 „ Zinkvitriol „ 16 „ „ „
18 „ Cyankalium „ 36 „ „ „

Diese Lösungen werden gemischt, wobei der anfänglich entstehende Niederschlag sich nach einigem Umrühren wieder auflöst. Sollte diese Wiederauflösung nicht gut von statten gehen, so kann noch etwas Cyankalium zugesetzt werden. Eine geringe Trübung der Flüssigkeit ist dabei nicht zu berücksichtigen und hat auf das Resultat keinen nachtheiligen Einfluß. Man verdünnt sodann diese Mischung mit 250 Thln. destillirtem Wasser. Das Vermessingen mit dieser Flüssigkeit erfordert einen ziemlich starken galvanischen Strom, und nur vermittelst einer Batterie ist es mir gelungen.

Als solche dienen zwei Elemente einer Bunsen'schen Kohlenbatterie von der gewöhnlichen Größe und Einrichtung; als erregende Flüssigkeiten recht starke (wenn auch nicht rauchende) Salpetersäure, und etwa zehnfach verdünnte Schwefelsäure. Nachdem die Cyanlösung der Metalle bis zum Kochen erhitzt und in ein passendes Gefäß, etwa ein Becherglas, gegossen worden, wird der zu vermessingende Gegenstand, an einem Kupferdrahte hängend, und durch diesen mit der Kathode (der negativen Elektrode) der Batterie in Verbindung, hineingebracht. An der anderen Elektrode (der Anode) ist, vermittelst eines Messingdrahtes, ein Stück Messingblech befestigt und taucht ebenfalls in die Flüssigkeit. Die Metallstücke können einander recht nahe gebracht werden, dürfen sich aber natürlich nicht berühren. Als ein Zeichen der gehörigen Stärke des Stromes dient das lebhafte Brausen durch Entwickelung von Wasserstoffgas an der negativen Elektrode.

Geht Alles gut von statten, ist namentlich die Flüssigkeit recht heiß, so zeigt sich schon nach wenigen Minuten ein gelber Messing-Ueberzug, der natürlich bei längerer Einwirkung an Stärke zunimmt.

Auf diese Art habe ich auf Kupfer, Zink, Zinn und sogenanntem Britanniametall eine sehr gute Vermessingung erhalten, vorausgesetzt,

daß sie eine ganz reine metallische Oberfläche besaßen. Auch bei Eisen gelingt es, obwohl bei Gußeisen schwierig, wegen der selten ganz rein metallischen Oberfläche.

Daß bei längerem Fortarbeiten in derselben Flüssigkeit dieselbe stets heiß und dem Kochen nahe gehalten werden muß, versteht sich von selber. Schließlich ist zu bemerken, daß sich meine Versuche nur auf kleinere Gegenstände von wenigen, höchstens 6 bis 8 Quadratzoll Oberfläche beschränkten, und daß größere Gegenstände auch eine verhältnißmäßig stärkere Batterie erfordern.

XI.

Ueber ein am Zapfen eines Centrifugalapparats erfolgtes Zusammenschweißen zweier verschiedenen Stahlarten; von Hrn. Boissenot.

Aus dem Journal de Pharmacie, Juni 1851, S. 430.

Die Zuckerfabrik in Allouettes bei Chalons-sur-Saone besitzt vier Centrifugalapparate von Rohlfs-Seyrig und Comp.[3], worin der Rohzucker mit Zuckersyrup gedeckt wird. Bei dieser Operation machen jene Apparate 1000 bis 1200 Umdrehungen in der Minute; in Folge dieser großen Geschwindigkeit erhitzt sich bisweilen der Zapfen der senkrechten Achse und deren Pfanne so stark, daß ein kleiner Theil des Oels, womit sie umgeben sind, zersetzt wird, wobei brenzlich riechende brennbare Gase entstehen. Wenn sich diese Erscheinung zeigt, begnügt man sich die Centrifugalapparate still stehen zu lassen, bis sich die erhitzten Theile wieder abgekühlt haben.

Im April d. J. blieb einer dieser Centrifugalapparate, nachdem er zehn bis fünfzehn Minuten im Gang gewesen war, plötzlich stehen, ohne daß sich zuvor der brenzliche Geruch einstellte, aber nachdem man zeitweise ein ähnliches Geräusch wie beim Feilen des Eisens vernommen hatte. Nachdem man sich vergeblich auf jede Weise bemüht hatte diesen

[3] Man vergleiche bezüglich des Folgenden die Abbildung und Beschreibung dieses Apparats im polytechn. Journal Bd. CXIX S. 190.

Centrifugalapparat wieder in Gang zu bringen, entschloß man sich ihn auseinander zu nehmen, und war nicht wenig erstaunt, beim Herausziehen der verticalen Achse aus der Oelbüchse zu sehen, daß das untere abgerundete Ende der Achse der harten Stahlplatte (Pfanne) anhieng, auf welcher es sonst aufsteht und sich umdreht.

Diese zwei Stücke waren auf einer Fläche von einem Zoll Durchmesser vollkommen zusammengeschweißt; ein beiläufig eine halbe Linie dicker Wulst geschmolzenen Metalls umgab den Zapfen. Letzterer schien in die Stahlplatte (Pfanne) eingedrungen zu seyn. Die Feile griff den Wulst nicht an, welcher wie das Uebrige die Härte des gehärteten Stahls hatte. Man versuchte nun die Stücke mittelst des Hammers und dann mittelst des Schrotmeißels zu trennen, was aber nicht gelang, daher man sich entschloß die Achse auf die Drehbank zu bringen, wo man die Stahlplatte (Pfanne) sorgfältig in Form von Spänen beseitigte. Dabei beobachtete man, daß diese zwei Stücke regelmäßig bis zum Mittelpunkt zusammengeschweißt waren.

Diese sehr merkwürdige Thatsache — daß der Gußstahl der Pfanne und der geschmiedete Stahl der verticalen Achse innerhalb eines Bades von 4 Liter Oel zusammenschweißten — läßt sich nur durch den sphäroidischen Zustand erklären, welchen das Oel in Folge der Ueberhitzung beider Stücke annehmen mußte. Es konnte sich daher am Berührungspunkt der Achse und der Pfanne in dem Augenblick wo die Rotation begann, keine hinreichend dicke Oelschicht befinden um die directe Reibung der Metalle und folglich die Erhitzung derselben zu verhindern; das Oel, welches schon durch die Centrifugalkraft die Oberflächen zu verlassen strebte, welche es schmieren sollte, entfernte sich also von denselben, indem es die sphäroidische Gestalt annahm, worauf der Zapfen und die Pfanne im Vacuum oder vielmehr in einer gasförmigen Atmosphäre auf einander wirken konnten. Es entwickelte sich nun eine intensive Hitze, durch welche sie endlich teigartig werden mußten. Nachdem das Ende des Zapfens erweicht war, vergrößerte sich der Durchmesser seiner Berührungsfläche, die Geschwindigkeit des Apparats nahm ab, und darauf trat eine Temperatur-Erniedrigung ein, so daß das Schweißen augenblicklich erfolgte; da sich nun der an die Pfanne geschweißte Zapfen in der Oelbüchse nicht mehr umdrehen konnte, so kam der Apparat zum Stillstehen; und nachdem die Erkaltung so weit vorgeschritten war, daß das Oel zurückkehren konnte, härtete es die Stahltheile wieder, welche sich erhitzt hatten, sowie diejenigen, welche zum Schmelzen gekommen waren.

XII.

Ueber die Theorie des Leidenfroſt'ſchen Verſuchs und die Verſuche von Boutigny; von Prof. H. Buff in Gießen.

Im Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Jan. 1851, S. 1.

Die merkwürdige Eigenſchaft des Waſſers, auf glühendes Eiſen gegoſſen, die Tropfenform zu behaupten und, auf der heißen Fläche herumrollend, auffallend langſam zu verdampfen, hat, ſeitdem dieſe Erſcheinung vor faſt 100 Jahren zuerſt von Dr. Leidenfroſt in Duisburg unterſucht worden iſt, fortwährend bis in die neueſte Zeit die Aufmerkſamkeit der Phyſiker beſchäftigt. Es iſt dadurch eine ziemlich reiche Litteratur über dieſen Gegenſtand entſtanden, deren thatſächlicher Inhalt ſich in dem Folgenden zuſammenfaſſen läßt.

Die Erſcheinung zeigt ſich nicht bloß auf Eiſen, ſondern kann auch auf Platten von Silber, Kupfer, Platin und anderen Metallen, ja ſelbſt in Porzellan- und Glasſchalen und wahrſcheinlich auf Oberflächen aller Art, inſofern ſie nur heiß genug ſind, erhalten werden. Doch ſind die guten Leiter, insbeſondere bei glatter, glänzender Oberfläche, am brauchbarſten dazu. Eine matte und rauhe Oberfläche iſt zwar kein Hinderniß zum Gelingen des Verſuchs, indeſſen erfordert ſie eine ſtärkere Erhitzung.

Obſchon der Leidenfroſt'ſche Verſuch in glühenden Gefäßen am leichteſten gelingt, ſo läßt er ſich doch auf guten Leitern der Wärme mit glatter Oberfläche auch bei bedeutend niedrigerer Temperatur hervorbringen. So kann das Waſſer auf ſchmelzendem Blei und auf erhitztem Queckſilber und ebenſo leicht in Silber- und Platingefäßen, die man im Oelbade erhitzt hat, die Tropfenform annehmen.

Außer dem Waſſer eignen ſich die verſchiedenartigſten anderen Flüſſigkeiten, chemiſch reine und gemiſchte, farbloſe und gefärbte, ja ſelbſt ganz undurchſichtige oder mit unlöslichen Theilen gemengte, zu dem Verſuche. Nur darin müſſen alle übereinſtimmen, daß ſie verdampfbar ſind, wie Alkohol, Aether, flüchtige Oele, flüſſige Säuren, alkaliſche und Salzlöſungen, Brom, Jod, Queckſilber u. ſ. w. Mit fetten Oelen gelingt die Erſcheinung nicht.

Kleine Mengen der einen oder andern dieſer Flüſſigkeiten, in eine genügend heiße Schale gebracht, ſammeln ſich zu mehr oder weniger abgeplatteten Kugeln, die ſelten dauernd dieſelbe Stelle behaupten, gewöhnlicher hin- und hergeriſſen werden und dabei, zwar fortwährend, aber ſehr langſam verdampfen.

Wird der Verſuch mit einer größern Menge Flüſſigkeit angeſtellt, ſo nimmt die ganze tropfenförmige Maſſe eine wallende Bewegung an, die jedoch mit der Erſcheinung des Siedens gar nicht verwechſelt werden kann. Denn wenn auch zuweilen Dampfblaſen aufſteigen, ſo zeigt doch eine fortdauernd heftige Bewegung am Rande der Flüſſigkeit, daß die an ihrer untern Fläche erzeugten Dämpfe vorzugsweiſe ringsum zwiſchen der glühenden feſten und der flüſſigen Fläche hervortreten.

Die Temperatur des Leidenfroſt'ſchen Tropfens, wie groß auch ſein Umfang und wie ſtark die Glühhitze ſeiner Unterlage ſeyn mag, überſteigt niemals die Siedetemperatur der betreffenden Flüſſigkeit und ſchwankt in der Regel einige Grade unter derſelben. Bei kleineren Waſſertropfen will man ſogar ein Herabgehen der Temperatur bis zu 70° C. und darunter bemerkt haben. Je niedriger der Siedepunkt einer Flüſſigkeit liegt, einer um ſo geringern Erhitzung der Platte bedarf es zum Gelingen des Verſuchs.

Die Beharrlichkeit, mit welcher Flüſſigkeiten in Tropfenform mitten in einer glühenden Metallſchale eine ihren Siedepunkt nicht überſteigende Temperatur (auch wenn dieſe unter dem Gefrierpunkte des Waſſers liegt) beibehalten, hat beſonders wieder in der neueſten Zeit die allgemeine Aufmerkſamkeit auf das Leidenfroſt'ſche Phänomen gelenkt, nachdem es Boutigny gelungen war, in einer glühenden Schale Eis zu bilden, und nachdem Faraday in einem weißglühenden Platintiegel Queckſilber zum Gefrieren gebracht hatte.

So häufig die Erſcheinung der Tropfenbildung auf glühenden Platten unterſucht worden iſt, und ſo viele Phyſiker ſich mit der Theorie derſelben beſchäftigt haben, ſo fehlt es doch noch immer an einer befriedigenden Erklärung dieſes Verhaltens. Eine ſolche Erklärung wird hauptſächlich über zwei Punkte Rechenſchaft zu geben haben. Einmal nämlich ſoll ſie darthun: warum die bis zu einer gewiſſen Temperaturhöhe erhitzte Platte nicht mehr benetzt wird; dann, warum der nicht mehr zerfließende Tropfen von der heißen Platte in auffallendem Grade weniger Wärme aufnimmt.

Um das Aufhören der Benetzung zu erklären, hat man drei ſehr weſentlich verſchiedene Anſichten zur Geltung zu bringen geſucht: 1) der Tropfen werde durch die elaſtiſche Kraft der Dämpfe von der erhitzten Platte losgeriſſen und darüber ſchwebend erhalten; 2) die flüſſigen Theile werden von der glühenden Gefäßwand geradezu abgeſtoßen und in einem gewiſſen Abſtande erhalten; 3) das relative Verhältniß der Anziehungen der Gefäßwand zu den flüſſigen Theilen und dieſer unter einander verändere ſich bei erhöhter Temperatur.

Die beiden erſten Vorſtellungen haben das gemein, daß ſie eine Iſolirung der Flüſſigkeit von der Platte annehmen. Dieſe Trennung auf meßbaren Abſtand wollen nun einige Phyſiker wirklich beobachtet haben, während dieſelbe von andern nicht bemerkt werden konnte. Eine wichtige Stütze für die Annahme einer ſolchen ſcheint die von Poggendorff gemachte Beobachtung zu ſeyn, daß ein glühender Platinſtreifen, in verdünnte Schwefelſäure getaucht, unfähig iſt, eine elektriſche Kette zu ſchließen, indem dieß allem Anſchein nach nur davon herrühren kann, daß zwiſchen dem glühenden Platinſtreifen und der Flüſſigkeit keine Berührung ſtattfindet. Der Verfaſſer hat den dieſer Beobachtung zu Grunde liegenden Verſuch in der Art wiederholt, daß eine geräumige (400 Gramme Waſſer faſſende) Silberſchale zum Glühen erhitzt und dann Waſſer, welches man im erwärmten Zuſtande allmählich hineingoß, darin in den ſogenannten ſphäroidalen Zuſtand gebracht, zugleich aber eine Stelle der Außenſeite der Schale mit dem einen, und ein über der Schale hängender und bis dicht an den Boden derſelben reichender Kupferſtreifen mit dem andern Ende des Drahtes eines empfindlichen Multiplicators in Verbindung geſetzt wurde. Dabei zeigte ſich, daß allerdings bei genügender Erhitzung der Schale und nicht zu großer Waſſermenge das Waſſer in einen ſolchen Zuſtand verſetzt werden kann, daß die Galvanometernadel ganz ſtationär bleibt und demnach kein Strom ſtattfindet. Aber durch geringere Erhitzung der Schale oder größern Waſſerzuſatz kann man leicht dahin gelangen, eine Ablenkung der Nadel zu erhalten, wenn auch die Umſtände des Leidenfroſt'ſchen Phänomens noch vollſtändig vorhanden ſind und alſo eine Wiederkehr der Benetzung noch nicht eingetreten iſt. Dasſelbe iſt durch Zuſatz einer ganz geringen Menge Schwefelſäure möglich.

Der Verfaſſer ſchließt hieraus und aus andern ähnlichen Verſuchen, daß flüſſige Leiter, wenn ſie auf glühenden Platten die Tropfenform angenommen haben, den Uebergang der Elektricität zu der Platte zwar ſehr bedeutend aufhalten, jedoch nicht ganz und gar unterbrechen,

und nimmt daher auch an, daß eine vollständige Trennung des Tropfens von der Platte, ein Schweben desselben über der Platte, nicht vorhanden, sondern nur die Zahl der Berührungspunkte, im Vergleich mit dem Zustande wirklicher Benetzung, sehr verringert sey. Die Zahl der Berührungspunkte ist um so geringer und also auch der Durchgang der Elektricität um so mehr erschwert, je kleiner der Tropfen und je höher die Temperatur der Platte ist.

Wenn nun dessen ungeachtet mehrere Beobachter einen Abstand zwischen der glühenden Platte und der Flüssigkeit in Tropfenform wirklich beobachtet haben, so mag dieß wohl nur daher kommen, daß kleine Tropfen durch die an allen Punkten ihrer Oberfläche entwickelten Dämpfe abwechselnd in die Höhe gerissen werden und wieder niederfallen. Auf diese Erklärung zielt auch die eigenthümliche tanzende Bewegung kleiner Tropfen. Die sehr charakteristische sternförmige und zwar immer durch eine gerade Anzahl abgerundeter Zacken bezeichnete Gestalt, welche Tropfen von mäßiger Ausdehnung in einer geräumigen Metallschale gewöhnlich annehmen, beruht auf einer Bildung von stehenden Wellen oder Schwingungen des Wassers, deren Entstehung ebenfalls nur dann leicht zu erklären ist, wenn man voraussetzen darf, daß der Tropfen auf dem Boden der Schale ruht, so daß die an seiner untern Fläche erzeugten Dämpfe nicht ganz frei hervortreten können, sondern sich gleichsam Auswege bahnen und daher die Flüssigkeit in diesen Richtungen vor sich herdrängen müssen, wodurch dann der Tropfen in nothwendiger Folge an andern Stellen sich einbiegen muß.

Da das Bestehen des Leidenfrost'schen Tropfens eine vollständige Trennung desselben von der Fläche, worauf er sich bildet, nicht erfordert, so kann sein Entstehen auch nicht durch die vorstehend sub 1 und 2 angeführten Annahmen, sondern nur durch die Annahme sub 3, nämlich durch einen Wechsel der Adhäsionsverhältnisse, erklärt werden.

Die Adhäsion einer Gefäßwand zu der sie berührenden Flüssigkeit vermindert sich bei steigender Temperatur, gleichwie die Anziehung flüssiger Theile unter einander. Dieß lehrt schon der bekannte Versuch, daß, wenn ein benetzter Platinstreif an dem einen Ende erhitzt wird, die Flüssigkeit sich gegen das andere Ende, selbst aufwärts bewegt. Daß das Wasser eine Gefäßwand benetzt, rührt bekanntlich daher, daß ihre wechselseitige Anziehung größer ist, als die der flüssigen Theile zu einander. Dieses Uebergewicht findet gewöhnlich auch dann noch statt, wenn Flüssigkeit und Gefäßwand gleichmäßig erwärmt werden. Die Innenfläche einer Abdampfschale besitzt eine nur wenig höhere Tempe-

ratur, als die ſie benetzende ſiedende Flüſſigkeit. Kann aber dieſe Innenfläche bedeutend ſtärker erhitzt werden als die Flüſſigkeit, ſo muß auch ihre Adhäſionskraft ſtärker abnehmen, als die Cohäſionskraft der flüſſigen Theile. Es wird alſo früher oder ſpäter ein Temperaturpunkt eintreten, bei welchem die Cohäſion die Adhäſion überwiegt, mithin nach bekannten Capillargeſetzen der Tropfen entſtehen und die Benetzung aufhören muß.

Ein ſehr charakteriſtiſches Verhalten in dieſer Beziehung zeigt das Queckſilber gegenüber dem Platin. Letzteres wird von dem erſtern bei gewöhnlicher Temperatur bekanntlich nicht benetzt. Erhitzt man einen Queckſilbertropfen auf einer Platinplatte, ſo zerfließt er darauf bei einer gewiſſen Temperatur und bildet ein Amalgam. Die wechſelſeitige Anziehung beider Körper vermindert ſich aber wieder bei noch höherer Temperatur, denn ihre Verbindung wird in der Glühhitze zerſtört. Bringt man nun ſiedendheißes Queckſilber in eine, wenn auch nur mattglühende Platinſchale, ſo behauptet es die Tropfenform, bis der letzte Reſt verdampft iſt.

Bei Verſuchen darüber, wie hoch die Temperatur einer Platte ſeyn muß, um von einer heiß eingegoſſenen Flüſſigkeit nicht mehr benetzt zu werden, fand der Verfaſſer, daß dieſe Temperatur überall höher ſeyn muß, wie der Siedepunkt der Flüſſigkeit, und daß Aether auf einer Silberplatte ſchon bei einer Temperatur derſelben von 75° C.[4], Alkohol bei 137°, Waſſer bei 144° den Leidenfroſt'ſchen Tropfen bildet. In einer Platinſchale gelang der Verſuch mit Waſſer erſt, als die Temperatur auf 210° geſtiegen war. In einer Porzellanſchale nahm Aether erſt bei 190° C. die Tropfenform an, Waſſer und Alkohol noch nicht bei 300°. Der Verſuch gelang aber auch mit den beiden letzteren Flüſſigkeiten leicht, wenn die Porzellanſchale bis zum Glühen erhitzt und die Flüſſigkeit ſiedendheiß eingebracht wurde. Mit fettem Oel ſcheint der Leidenfroſt'ſche Verſuch deßhalb nicht zu gelingen, weil es, da es nicht verdunſtet, keine von der Platte verſchiedene Temperatur behaupten kann, und zugleich, weil es bei hoher Temperatur der Platte gleich verkohlt. Mengt man aber das Oel mit Waſſer oder Weingeiſt, ſo zeigt ſich alsbald das Leidenfroſt'ſche Phänomen und hält ſo lange an, als von der verdampfbaren Flüſſigkeit hinreichend vorhanden iſt, um die Temperatur des Tropfens niedrig zu erhalten.

---

[4] Dieſe Temperaturen ſind die des Waſſer- oder Oelbades, durch welches die Schale erhitzt wurde.

Boutigny betrachtet die Tropfenform, welche verdampfbare Flüssigkeiten auf heißen Flächen annehmen können, als einem eigenthümlichen, gewissermaßen einem vierten Aggregatzustand (état sphéroïdal), der zwischen dem festen und flüssigen liegt, angehörig. Zu den Eigenschaften dieses Zustandes gehört neben einer sehr kräftigen, auf die Entfernung wirksamen Abstoßungskraft gegen heiße Flächen, das Vermögen, die Wärmestrahlen vollständig zu reflectiren.

Die Versuche und Erklärungen des Verfassers zeigen aber, daß das Vorhandenseyn der ersteren dieser hypothetischen Eigenschaften weder durch die Thatsachen begründet, noch zur Erklärung der Tropfenbildung nothwendig ist. Zur Stütze für die zweite führt Boutigny eine Reihe von Erscheinungen an, die sich viel leichter ohne Beihülfe hypothetischer Voraussetzungen erklären lassen.

Es ist nämlich wohl einleuchtend, daß in Folge der, wenn auch nicht ganz und gar unterbrochenen, doch sehr auffallend verminderten Innigkeit der Berührung, daß durch dieselbe Ursache, welche den Uebergang des elektrischen Stroms von der heißen Unterlage zu dem Tropfen aufhält, auch der Uebergang des Wärmestroms erschwert werden muß. So kommt es, daß die Behältermasse, trotz der Nähe der Flüssigkeit, eine höhere Temperatur als diese und selbst die Glühhitze behaupten kann, so lange die Wärmemenge, welche sie in jedem Augenblicke aus der Wärmequelle empfängt, nicht weniger beträgt als diejenige, welche sie theils an die Flüssigkeit abgibt, theils an die entfernteren Umgebungen verliert.

Obschon die Schnelligkeit der Verdunstung des Leidenfrost'schen Tropfens hinter der unter gewöhnlichen Umständen vor sich gehenden Dampfbildung allerdings sehr auffallend zurückbleibt, so ist doch die dem Tropfen, theils durch Leitung, theils durch Strahlung zugeführte Wärme keineswegs unbedeutend; denn wenn der Versuch im Dunkeln angestellt wird, so bemerkt man, daß sich die Gefäßwand im Augenblicke des Zubringens der Flüssigkeit sehr stark abkühlt. Gehört die Masse des Behälters zu den guten Leitern, so wird die derselben an der Berührungsstelle der Flüssigkeit entzogene Wärme von allen Seiten rasch wieder zugeführt. Bei schlechterer Leitfähigkeit, z. B. in Porzellanschalen, geht diese Zufuhr weit langsamer vor sich; die glühende Fläche kann daher leichter unter diejenige Temperatur abgekühlt werden, bei welcher die Tropfenform sich noch behauptet. Hieraus erklärt es sich, warum der Leidenfrost'sche Versuch auf Platten, welche die besten Wärmeleiter sind (in Silberschalen) auch am besten gelingt.

Was die Temperaturhöhe betrifft, welche eine Flüſſigkeit in offenen glühenden Gefäßen annehmen kann, ſo verſteht es ſich eigentlich von ſelbſt, daß dieſelbe niemals ihren Siedepunkt überſteigen kann; denn dieſe Temperaturgränze iſt nicht von der Größe des Wärmezutritts, ſondern von dem äußern Drucke abhängig. Flüſſige ſchweflige Säure in der offenen Schale kann alſo keine Temperatur über — 10° C. behaupten, aus eben dem Grunde, warum Waſſer in derſelben Schale nicht über 100° C. und concentrirte Schwefelſäure nicht über 325° C. erwärmt werden kann.

Da der Leidenfroſt'ſche Tropfen ſeine Unterlage nur an wenigen Punkten berührt, ſo iſt in der Regel kein Grund vorhanden, warum die an beliebigen Punkten ſeiner untern Fläche, nämlich gerade da, wo die Wärme eindringt, gebildeten Dämpfe, anſtatt frei in den Luftraum zu treten, ihren Weg lieber durch die flüſſige Maſſe nehmen und ſo das bei ſiedenden Flüſſigkeiten charakteriſtiſche Aufwallen bewirken ſollten. Der Tropfen wird daher gewöhnlich, ſelbſt bei genügender Temperaturhöhe, die Erſcheinung des Siedens nicht zeigen, obſchon die gleiche Flüſſigkeit in einem kleinen Gefäß mit enger Ausmündung, unmittelbar neben den Tropfen geſtellt, zum Sieden gelangen kann. Gewöhnlich bleibt die Temperatur des Leidenfroſt'ſchen Tropfens ein paar Grade unter dem Siedepunkt der Flüſſigkeit, weil in Folge der an allen Punkten ſeiner Umfangsfläche eintretenden Verdunſtung die zugeführte Wärme auch bei der niedrigeren Temperatur ſchon vollſtändig wieder entfernt wird. Als ein dicker Kupferdraht mitten in die in Tropfenform befindliche Flüſſigkeit getaucht und bis auf den Boden herabgeſenkt wurde, zeigte ſich an demſelben ſehr bald eine Entwickelung von Dampfblaſen, die Anfangs zwar beim Aufſteigen ſich wieder verdichteten, aber bei verſtärkter Einwirkung der Hitze allmählich bis zur Oberfläche des Tropfens hervortraten. Während alſo die Flüſſigkeit da, wo ſie das Kupfer benetzte, die Erſcheinung des Siedens zeigte, behielt ſie am Rande die Tropfenform.

Aus der Eigenſchaft des Waſſers, ſich an glühenden Metallen nicht anzuhängen und dadurch den Uebergang der Wärme bedeutend zu verlangſamen, erklärt bekanntlich Boutigny die merkwürdige Thatſache, daß man die befeuchtete Hand einen Augenblick mit glühendem Metalle berühren, daß man z. B. geſchmolzenes Blei darüber gießen, oder dieſelbe mit mäßiger Schnelligkeit durch den ausfließenden Strahl von Eiſenguß ziehen, oder auch ſelbſt in die glühende Metallmaſſe eintauchen kann, ohne ſie zu verletzen, während man ſich an dem bloß

sehr heißen, aber nicht glühenden Metalle unfehlbar verbrennen würde.

„Durch Eintauchen der Hand in ein geschmolzenes Metall wird sie isolirt (nämlich durch Repulsion), die sie bedeckende Feuchtigkeit geht in den sphäroidalen Zustand über, reflectirt die strahlende Wärme und erwärmt sich nicht auf den Siedepunkt. Dieß ist alles." So sagt Boutigny.

Wenn man nun auch diese Theorie nicht gelten lassen kann, so bleibt es doch ohne Zweifel richtig, daß das Gelingen dieser Beispiele der sogenannten Feuerprobe, von der Feuchtigkeit der Haut und deren Eigenschaft, bei der Berührung mit glühenden Massen die Tropfenform anzunehmen, wesentlich abhängig ist.

Schließlich erwähnt der Verfasser folgendes seltsame Verfahren, welches nach einer Mittheilung des Dr. Bensch vor längerer Zeit ein Arbeiter in einer Glashütte anwendete, um sich einen Glassplitter aus dem Fuße zu ziehen. Er nahm weiches weißglühendes Glas mit der Pfeife aus dem Ofen und drückte es mit Gewalt und rasch gegen den verletzten Theil des Fußes. Beim Zurückziehen blieb der Splitter an der weichen Glasmasse hängen, ohne daß der Fuß durch die Hitze im mindesten gelitten hatte.

XIII.

Ueber den sphäroidischen Zustand der Körper; von E. N. Horsford, Professor in Cambridge, Amerika.

Aus der Chemical Gazette, 1851, Nr. 203.

Nachdem in Folge der früheren Beobachtungen von Leidenfrost, in der letzten Zeit Boutigny ausgedehnte Untersuchungen über den sogenannten sphäroidischen Zustand der Körper angestellt hatte, erregten die interessanten unter dieser Benennung betrachteten Erscheinungen umsomehr Aufmerksamkeit, da man sie auf ein neues Gesetz zurückführen zu müssen glaubte. Der Zweck meiner Mittheilung ist, zu zeigen daß diese Erscheinungen nicht selten sind, und daß sie zu ihrer Erklärung kein neues Gesetz erfordern.

Bei dem Versuch, Wasser auf eine heiße polirte Metallfläche zu tropfen, z. B. in einen heißen Platintiegel, sind drei Körper an der

eintretenden Erscheinung betheiligt, nämlich die tragende Oberfläche, das Wasser und die zwischen ihnen befindliche Dampfschicht. Das Wasser ruht auf einem Kissen von Dampf, welcher durch die Wärme beständig aus dem Wasser entbunden wird, und es nimmt runde Ränder an, in Folge der Anziehung seiner Theilchen gegen seinen eigenen Mittelpunkt. Sein Zustand nähert sich demjenigen einer Flüssigkeit, welche gänzlich von einem gleichförmig-elastischen Medium umgeben ist (wie z. B. ein Tropfen geschmolzenen Bleies in der Luft) und gestattet ihm eine verhältnißmäßige Annäherung zur Kugelgestalt.

Wesentlich ist nur, daß zwei Körper, von denen einer flüssig ist, vorhanden sind, zwischen welchen die Verwandtschaft fehlt.

In Verbindung mit Wasser können bei dem gewöhnlichen sogenannten Leidenfrost'schen Versuch, Aether, Alkohol, Terpenthinöl, viele wesentliche Oele und andere flüssige Köper angewandt werden. Die Bedingungen sind dieselben. Die Flüssigkeit entbindet einen Dampf, welcher beständig austretend, die Berührung mit der tragenden Oberfläche verhindert. Hier haben wir drei Körper und eine hohe Temperatur.

Aether und Oel, auf Wasser getropft, nehmen den sphäroidischen Zustand an. Sie haben keine Verwandtschaft zum Wasser. Hier sind also nur zwei Körper und keine Wärme erforderlich. — Queckſilber, auf Glas gegossen, nimmt den sphäroidischen Zustand an. Es hat keine Verwandtschaft zum Glase. Hier sind nur zwei Körper betheiligt. — Wasser, auf Glas getropft, welches mit Kohlenstaub bestreut ist, nimmt den sphäroidischen Zustand an. — Kalium und Natrium, auf Wasser geworfen, nehmen diesen Zustand an. Bei der Zersetzung des Wassers entsteht Kali und es wird Wasserstoff entbunden; durch die Wärme, welche einerseits bei der Oxydation des Kalium und andererseits bei der Vereinigung des Kali mit Wasser zu Hydrat sich entbindet, wird Wasser verdampft, welches mit dem Wasserstoff die schwimmende Kugel und das Wasser gesondert erhält. — Der Thautropfen zeigt ebenfalls den sphäroidischen Zustand ziemlich vollkommen; er ruht meistens auf den Haaren oder dem Flaum womit die Blätter überzogen sind, und ist nicht mit den Blättern oder Zweigen in Berührung.

Die sogenannten Perlen oder Blasen, welche an der Oberfläche einiger Flüssigkeiten nach heftigem Schütteln erscheinen (wovon das Wasser um das obere Vordertheil eines anrückenden Segelbootes uns ein Beispiel im Großen darbietet), sind ein sehr interessantes Beispiel des sphäroidischen Zustandes. Was die schnelle Vereinigung des Schaumes mit der Masse verhindert, ist nicht so klar.

Folgende Beobachtung, welche beim Anfertigen von Barometern gemacht wurde, verdient Beachtung und dürfte von Einfluß auf die Erklärung dieser Erscheinung seyn. Wenn reines Queckſilber in eine Barometerröhre gebracht und hernach gekocht worden iſt, bis alle Luft ausgetrieben wurde, ſo zeigt beim Aufſtellen der Röhre in dem Queckſilberbehälter die Spitze der Säule eine gewiſſe Curve (den Meniscus), deren Charakter von der Zuſammenſetzung des Glaſes und dem Durchmeſſer der Röhre abhängt. Wenn man nun eine Luftblaſe einführt, und ſie dann dadurch entfernt, daß man das Queckſilber ſorgfältig die Länge der Röhre auf und nieder ſteigen läßt, ſo wird beim Aufſtellen des Barometers das Queckſilber auf derſelben Höhe wie vorher ſtehen, aber der Meniscus wird weniger conver ſeyn. Wie bei dem Schaum das Waſſer, ſo dürfte hier das Queckſilber eine unendlich dünne Luftſchicht auf ſeiner Oberfläche verdichtet haben, welche die Erſcheinung des ſphäroidiſchen Zuſtandes im erſteren Falle hervorruft, und die Verwandtſchaft des Queckſilbers zum Glaſe im letzteren Falle modificirt.[5]

Von den Thatſachen dieſer Claſſe erregten die neuen Unterſuchungen Boutigny's mit geſchmolzenen Metallen bei weitem das größte Intereſſe. Ihm verdanken wir die erſte wiſſenſchaftliche Betrachtung dieſes Gegenſtandes, obgleich Taſchenſpieler das Kunſtſtück, die Hände in geſchmolzenem Blei zu waſchen, ſchon ſeit vielen Jahren ausführten. Vor eilf Jahren war ich Zeuge einer Exploſion, welche durch die Berührung geſchmolzener Schlacke mit Waſſer entſtand und ihre Kraft hauptſächlich auf das Geſicht und die Bruſt eines nahen Arbeiters äußerte; derſelbe wurde niedergeworfen und gequetſcht, aber nicht gebrannt.

Hierher gehört ein Verſuch, welcher in den Laboratorien täglich vorkommt, das Richten des Dochts einer brennenden Weingeiſtlampe mit den Fingern.

Bei dem Verſuch, mit der Hand durch geſchmolzenes Eiſen zu fahren, welchen ich öfters angeſtellt habe, iſt es nur nöthig, wie ſchon Boutigny und Andere bemerkten, daß die Oberfläche der Haut naß oder mit einem Körper, z. B. gepulvertem Harz, überzogen iſt, welcher beim Erhitzen leicht verdampft. Daß der Verſuch ohne Gefahr angeſtellt werden kann, davon kann man ſich leicht überzeugen; man braucht nur mit einer ſehr verbrennlichen Subſtanz, z. B. einer Siegellackſtange,

---

[5] Die Verdichtung von Gaſen auf der Oberfläche feſter Körper iſt eine bekannte Thatſache; dahin gehört z. B. die Entzündung eines Waſſerſtoffſtrahls durch Platinſchwamm.

welche zuvor befeuchtet wurde, durch die geschmolzene Masse zu fahren. Wenn man die vorher befeuchtete Hand in das flüssige Metall steckt, wird das Wasser verdampft und es legt sich zwischen das Metall und die Haut eine Dampfscheide. Bei seiner Verwandlung in Dampf absorbirt das Wasser Wärme, und dieß schützt die Haut noch weiter. So war es in dem oben erwähnten Falle; das Gesicht des Arbeiters war mit Schweiß überzogen, und die geschmolzene Schlacke kam nicht mit der Haut in Berührung, sondern mit der Dampfschicht, welche sich auf der Hautoberfläche bildete als die heiße Masse ihr nahe kam.

Die Erklärung, welche Berzelius vor mehreren Jahren gab und die durch alle meines Wissens bis jetzt angestellten Versuche bestätigt wird, ist folgende:

Bei dem Leidenfrost'schen Versuch bildet eine Schicht von Dampf — welcher sich von der unteren Oberfläche der Flüssigkeit beständig entwickelt — ein luftförmiges Medium, das die Wärme nicht leitet, sondern bloß strahlende Wärme hindurchläßt, welche, indem sie durch die Flüssigkeit (wie durch die meisten durchsichtigen Substanzen dringt), letztere nur schwach erhitzt. Die Verdampfung ist daher eine langsame. Die Temperatur der Flüssigkeit bleibt bekanntlich constant unter derjenigen des Siedepunkts. Dieß erklärt uns, warum das Wasser auf einer geölten Oberfläche eine viel längere Zeit zum Verdampfen braucht, als wenn es mit Holz oder Metall in Berührung ist; aus demselben Grunde können Thautropfen auf Spinnengeweben der Sonne viel längere Zeit ausgesetzt bleiben, als erforderlich wäre um eine gleiche Menge Wasser von einer Fläche zu verdampfen, wo eine wirkliche Berührung auf einem beträchtlichen Raum stattfindet und also eine Leitung erfolgen kann.

Die Explosionen, welche bisweilen auf die erste Berührung eines Stückes Kalium oder Natrium mit Wasser folgen, erklären sich durch die Vermischung entbundenen Wasserstoffs mit atmosphärischer Luft. Die Explosion am Schluß des Verbrennens von Kalium oder Natrium hat einen anderen Charakter; sie beruht auf der plötzlichen Berührung des Kalihydrats, wenn die Temperatur hinreichend gesunken ist, um dieselbe zu gestatten; es ist dieselbe Erscheinung, welche man beobachtet, wenn man die Fläche, welche eine im sphäroidischen Zustand befindliche Wassermasse trägt, abkühlen läßt bis Berührung stattfindet. Dahin gehören auch die Explosionen, welche schon öfters beobachtet wurden, wenn eine große Menge geschmolzenen Salpeters mit Wasser in Berührung kam.

Man hat neuerlich die Explosionen von Dampfkesseln in mehreren Fällen den Eigenschaften des Dampfs zugeschrieben, welcher sich aus dem im sphäroidischen Zustand befindlichen Wasser entbindet, oder der sich in dem Augenblick entbindet, wo zwischen dem Wasser und Kessel die Berührung wieder erfolgt. Diesen Dampf hat man stark explodirenden genannt, ohne jedoch durch Versuche zu beweisen, daß zwischen diesem und dem gewöhnlichen Dampf ein Unterschied stattfindet. Man denkt sich, daß auf irgend eine Weise die Wassermasse in einem Kessel von der inneren Oberfläche des Metalls getrennt wird, wie bei dem Leidenfrost'schen Versuch; daß nach dem Abkühlen auf beiläufig 110 bis 119° Reaumur die Berührung wieder eintritt und dann wegen der plötzlichen Dampfentwickelung die Explosion erfolgt. Aber Kessel von gewöhnlicher Stärke würden jeden Druck aushalten, der durch Dampf ausgeübt werden könnte, welcher innerhalb derselben bei einer Temperatur von 119° R. erzeugt wurde; und in dem angenommenen Falle war das Wasser im Kessel schon stärker erhitzt, sonst könnte es nicht auf diese Temperatur abgekühlt worden seyn. Eine höhere Temperatur muß den Kessel größerem Druck ausgesetzt haben, und doch ertrug er diesen größeren Druck.

XIV.

Allgemein anwendbares Verfahren den Zuckergehalt der Runkelrüben zu ermitteln; von Dr. Ludwig Gall in Trier.

Aus der deutschen Gewerbezeitung, 1851 S. 108.

Nichts konnte näher liegen, als der Gedanke, den Zuckergehalt süßer Pflanzensäfte unmittelbar nach der Gewichtsverminderung zu bestimmen, welche dieselben durch die geistige Gährung erleiden; denn daß dabei aus 100 Gewichtstheilen Zucker jederzeit sehr nahe 52 Gewichtstheile Alkohol, welche in der Flüssigkeit bleiben, und 48 Gewichtstheile Kohlensäure entstehen, welche in Gasform daraus entweichen, und um deren Gewicht also die Flüssigkeit leichter wird, das war längst unbestritten. Ja, diese Thatsache bildet wirklich die Grundlage verschiedener Methoden, den Zuckergehalt süßer Pflanzensäfte zu ermitteln, und Döbereiner, Herrmann und Andere haben diese Methoden sogar für die zuverlässigsten erklärt. Statt aber das Licht unmittelbar

mit der Lichtschere zu putzen, bedienten die einen sich ihrer Finger, die andern eines besondern Instruments, um vorerst den verbrannten Theil des Dochtes abzunehmen und auf ein eigenes Tellerchen zu legen, worauf dann die Schnuppe erst mit Hülfe eines apparten Zängelchens wieder gefaßt und endlich fein säuberlich in das Gehäuse der Lichtschere gebracht wurde! Man ließ nämlich, ohne Scherz und ohne Bild zu reden, die geistige Gährung der zu untersuchenden zuckerhaltigen Flüssigkeiten unter Queckfilber-Absperrung vor sich gehen, um das sich entwickelnde kohlensaure Gas in einem, nach Hundertstel-Kubikzollen abgetheilten Gefäß auffangen, und nach der so erkannten räumlichen Menge des Gases dessen Gewichtsmenge und nach dieser die Gewichtsmenge des vorhanden gewesenen Zuckers berechnen zu können. Wenn jener Umweg zur räumlichen und von dieser zur Gewichtsmenge des Gases nur wenigstens ein gerader wäre! Aber die durch das Auge erkannte räumliche Menge des aufgefangenen Gases ist nur eine scheinbare, welche, da der Druck und die Temperatur der umgebenden Luft auf die Ausdehnung des Kohlensäuregases einen ungemein großen Einfluß üben, erst, mit Rücksicht auf den Barometer- und Thermometerstand, durch schwierige mathematische Berechnungen berichtigt werden muß, um zur Kenntniß der normalen räumlichen Gasmenge und dann durch neue Berechnungen zur Kenntniß der Gewichtsmenge desselben und so endlich zur Kenntniß des gesuchten Zuckergehalts, d. h. auf dem großen Umweg durch ein chemisches Laboratorium, und mit Hülfe vieler kostspieliger und zerbrechlicher Geräthschaften und mancherlei gelehrter Kenntnisse und mechanischer Fertigkeiten dahin zu gelangen, wohin uns jetzt, nach dem von mir aufgefundenen, und seit meinen ersten Mittheilungen darüber in Nr. 248 und 251 der „Trier'schen Zeitung" noch weiter vereinfachten Verfahren unmittelbar eine bloße zweite Wägung der vergohrenen zuckerhaltigen Flüssigkeit führt.

Seit jenen ersten flüchtigen Mittheilungen habe ich nämlich, nach vielen neuen Versuchen und mit Hülfe genauer mathematischer Operationen, bei welchen allen denkbaren Einflüssen Rechnung getragen wurde, das gesuchte Verhältniß für Zuckerrüben in folgendem einfachen Ausdruck gefunden:

Wenn man die Untersuchungen mit 20 Loth Rübensaft anstellt, und sich bei der zweiten Wägung des Saftes, nach beendigter Gährung, preußischer Kupferpfennige, deren 10 auf 1 Loth gehen, zur Gewichtsausgleichung bedient, so zeigt jeder Pfennig, um welchen der Saft leichter geworden ist, 1 Pfund, also auch ½ Pfennig ½ Pfd., ¼ Pfennig

¼ Pfund, und 1/10 Pfennig 1/10 Pfund Zuckergehalt in 100 Pfund Rüben an.

Durch die Auffindung dieses einfachen Verhältnisses — dessen Begründung, da dieselbe hier zu weit führen würde, einer besondern Abhandlung vorbehalten bleibt — ist die Untersuchung der Runkelrüben auf ihren Zuckergehalt nunmehr so vereinfacht, daß es dazu nicht nur keinerlei Art von Berechnung, sondern selbst nicht einmal der Befragung einer Tabelle mehr bedarf, und dazu kein anderes Geschick, als das: eine Waage handhaben zu können, erforderlich ist.

An Geräthschaften bedarf man dazu nichts, was sich nicht in jeder Wirthschaft vorfände, nämlich: eine oder mehrere Quartflaschen, eine gewöhnliche gute Waage mit einem einpfündigen Einsatzgewicht, ein Reibeisen und einen Vorrath von 1 — 2 Loth concentrirter Schwefelsäure.

Ferner muß man sich um die Zeit, wo man Rübenuntersuchungen vornehmen will, mit frischer Bier-Oberhefe oder Kunsthefe versehen, deren man etwa 2 Loth zu jedem Versuch bedarf und welche auf folgende Weise zum Gebrauch vorzubereiten ist. Nachdem die Hefe sich gesetzt hat und das Klare abgegossen ist, mischt man eben soviel Wasser dazu und bewahrt sie an einem kühlen Ort auf. Das Wasser wird erst kurz vor der Verwendung der Hefe wieder davon abgegossen.

Um, wenn man mehrere Versuche zugleich anstellt, Verwechselung zu vermeiden, thut man wohl, die mit Bindfaden an den Flaschen befestigten Stöpsel mit Buchstaben (A, B, C u. s. w.) zu bezeichnen. Auch sind die Stöpsel, da sie die Flaschen nicht ganz luftdicht verschließen dürfen, an einer Seite ihrer Länge nach, mit einem eine Linie tiefen, furchenförmigen Ausschnitt zu versehen.

Das genaue Wägen wird sehr erleichtert, wenn man die Waage freischwebend aufhängen kann.

Die nöthigen kleinen Gewichtchen von 1/10 Loth erhält man, wenn man von dem Gepräge von 10 Kupferpfennigen so viel abschleift, bis sie genau ein Loth ausmachen. Um zu mehrerer Bequemlichkeit auch Gewichtchen von ½ und ¼ Pfennig (5/10 und 25/100 Loth) zu haben, theilt man einen jener abgeschliffenen Pfennige in 2, und einen zweiten in 4 gleiche Theile. Endlich macht man sich auch noch Gewichtchen von 1/10 Pfennig (1/100 Loth). Man nimmt dazu einen ½ Zoll breiten und 3 Zoll langen Streifen Tabacksblei, von welchem man nach und nach so viel abschneidet, bis er genau noch 1 Pfennig wiegt, worauf man ihn in 10 kleine Stückchen zerschneidet. Wir nennen aber alle diese Gewichtchen nicht 1/10, 5/10, 25/100 und 1/100 Loth, sondern 1 Pfennig, ½,

¼ und 1/10 Pfennig, was, da für unsern Zweck 1 Pfennig = 1 Proc. Zucker und also 1/10 Pfennig ebenfalls 1/10 Proc. Zucker bedeutet, viel bequemer ist und zugleich vor Irrthümern bewahrt.

Um die nöthigen 20 Loth Saft bequem mit den Händen auspressen zu können, braucht man zu jedem Versuch etwa 2 Pfd. Rübe. Von kleineren Rüben nimmt man daher mehrere von ungefähr gleicher Schwere und gleicher Sorte. Größere werden der Länge nach in 2, 3, 4 oder mehr gleiche Stücke zerschnitten, nachdem sie vorher gut gewaschen und wieder abgetrocknet worden sind.

Ist Alles so weit vorbereitet, so nimmt man so viel Flaschen als man Versuche nach einander anstellen will und gibt in eine jede zwei Eßlöffel voll dickbreiige Hefe (nachdem man das darüber stehende Wasser abgegossen hat). Damit die Hefe beim Eingießen sich nicht an der Flaschenwand herabzieht, muß dieß mittelst eines Trichters geschehen. Hierauf wird jede Flasche genau tarirt, d. h. gewogen, und die Tara, d. h. hier das Gewicht der Flasche mit ihrem Stöpsel, sammt der Hefe, auf ein dazu bestimmtes Blatt Papier notirt.

Unterdessen hat man, von reinen Händen, 2 Pfd. Rübe auf dem Reibeisen rasch zerrieben und den Saft durch einen reinen und trocknen Lappen in ein, mit einem Ausguß versehenes, reines Gefäß pressen lassen. Sobald dieß geschehen ist, tröpfelt man ungesäumt 12 bis 15 Tropfen Schwefelsäure in den Saft, wodurch das Schleimigwerden desselben verhütet wird.

Nachdem man hierauf eine der tarirten und mit Hefe versehenen Flaschen auf die eine, und deren Tara auf die andere Waagschale gestellt und sich von der Richtigkeit der Tarirung nochmals überzeugt hat, setzt man zu der Tara noch 20 Loth Gewicht, und gießt nun von dem mit Schwefelsäure versetzten Saft so lange behutsam, und zuletzt tropfenweise, in die Flasche, bis die Waage wieder ganz genau im Gleichgewicht ist, worauf die Flasche zugestopft und in eine mäßig warme Stube, jedoch nicht zu nahe zum Ofen, gestellt wird.

In gleicher Weise werden die übrigen Versuchsansätze gemacht; nur müssen, wenn man deren mehrere nach einander vornimmt, die mit Saft in Berührung kommenden Geräthe jedesmal gereinigt und abgetrocknet und zu jedem Versuch ein reiner und trockener Preßlappen genommen werden.

Die auf die angegebene Weise gemachten Ansätze gerathen schon nach einigen Stunden in Gährung, wobei ein schmutziggrauer Hefenschaum auf die Oberfläche steigt, welcher sich manchmal in großen Blasen bis zum Stöpsel erhebt, und dieß ist der Grund, weßhalb zu diesen Ver-

suchen Flaschen, welche wenigstens ein Quart fassen, angewendet werden müssen. Sobald jener Schaum wieder zusammenfällt, was nach 24 Stunden geschieht, muß man denselben durch behutsames Schütteln größtentheils von der Flaschenwand los und in die Flüssigkeit zurückzuspülen suchen, wodurch die Vergährung befördert wird.

Je nach dem geringern oder größeren Zuckerreichthum des Saftes wird die Gährung schon am dritten, längstens am vierten Tag beendigt seyn, was man daran erkennt, daß die etwas heller gewordene Flüssigkeit sich deutlich von einem dunklern Bodensatz absondert und keine Gasbläschen mehr aufsteigen. Die Flaschen werden nun wieder gewogen, um zu ermitteln, um wie viel die Saftansätze während der Gährung, durch die Entweichung des kohlensauren Gases, leichter geworden sind. Zu dem Ende bringt man auf die eine Waagschale eine der Flaschen und auf die andere die Tara derselben, nebst den 20 Loth, welche der süße Saft gewogen hatte. Dann legt man zu der Flasche nach und nach so viel Pfennige und zuletzt $^1/_{10}$ Pfennig-Gewichtchen, als nöthig sind, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, worauf sodann, da 1 Pfennig einem Pfd. Zucker in 100 Pfd. Rüben entspricht, der Zuckergehalt unmittelbar und zwar bis zu $^1/_{20}$ Pfd. angegeben werden kann. Hat man z. B. der Flasche als Ausgleichungsgewicht zusetzen müssen:

1 Loth entsprechend einem Zuckergehalt von 10 Pfd.
2 Pfennige " " " " 2 "
$^1/_2$ " " " " " $^1/_2$ " gleich $^{50}/_{100}$
$^1/_4$ " " " " " $^1/_4$ " " $^{25}/_{100}$
$^2/_{10}$ " " " " " $^2/_{10}$ " " $^{20}/_{100}$

so ist der Zuckergehalt 12 Pfund und $^{95}/_{100}$ oder 12,95 Proc. — eine Schärfe, bis zu welcher selbst das 100 Thlr. kostende, treffliche Greiner'sche Polarisations-Instrument zur Bestimmung des Gehalts zuckerhaltiger Flüssigkeiten nicht reicht, da dasselbe nur noch $^1/_{10}$ Proc. nachweist.

Wie die Gewichtsabnahme des Saftes vor sich geht, wurde schon angedeutet; durch die Gährung wurde nämlich der im Saft enthaltene Zucker in Alkohol (Weingeist) und in Kohlensäure umgebildet, welche letztere in der Form von Luftbläschen aus der Flüssigkeit und, durch den am Stopfen angebrachten Luftcanal, aus der Flasche entwich. Der Saft mußte also um das Gewicht der entflohenen Kohlensäure leichter werden. Daß nach dieser Gewichtsabnahme der Zuckergehalt mit der größten Genauigkeit muß bestimmt werden können, wird keinen Augen-

blick zweifelhaft seyn, wenn man erwägt, daß 1 Loth Zucker durch die Gährung jederzeit eine sich stets gleichbleibende Gewichtsmenge Kohlensäure von $^{488}/_{1000}$ Loth ausgibt, und daß folglich in einer Flüssigkeit, welche durch die Gährung um $^{488}/_{1000}$ Loth leichter geworden ist, 1 Loth Zucker vorhanden gewesen seyn muß; eine Thatsache, von deren Richtigkeit man sich übrigens leicht überzeugen kann, wenn man 1 Loth chemisch reinen Zucker in 10 Loth Wasser löst, mit 1 Loth Hefe in Gährung setzt und nach beendigter Gährung die Gewichtsabnahme durch die Waage ermittelt.

Zu keiner Zeit ist die Bedeutung der Rübenzuckerfabrication so richtig gewürdigt worden als gegenwärtig, wo es anerkannt ist, daß die Zuckerrüben, bei einer zweckmäßigen Fruchtfolge, ohne Beeinträchtigung des Getreidebaues, fast als Nebenproduct gewonnen werden können, und, bei gleicher Capitalanlage, kaum irgend eine andere Industrie eine so große Masse von Brennmaterialien zu verwerthen und eine so große Summe von Arbeits- und Zugkräften und zwar zu einer Zeit, wo dieselben sonst größtentheils müßig sind, zu beschäftigen geeignet ist, als die Zuckerfabrication. Als besonders begünstigt dürfen daher diejenigen Gegenden angesehen werden, welchen dieser Industriezweig seine goldenen Früchte spenden kann. Dieses hängt aber vor allem andern davon ab, ob die Beschaffenheit des Bodens geeignet ist, hinreichend zuckerreiche Rüben hervorzubringen, um, bei der hohen Besteuerung der Zuckerfabrication, für die Unternehmer noch einen Gewinn erwarten zu lassen. Da dieß nur durch directe Culturversuche ermittelt werden kann, so glaubte ich, von der Wichtigkeit der Sache durchdrungen, mich nicht auf das Aussprechen oder Druckenlassen frommer Wünsche beschränken zu sollen, sondern, indem ich mir erlaubte, den versuchsweisen Anbau ächter Zuckerrüben zu empfehlen, erbot ich mich zugleich, die dazu geneigten Landwirthe des Regierungsbezirks unentgeltlich mit dem besten Samen dazu zu versehen, den ich der gütigen Vermittlung des Hrn. Oekonomieraths Weyhe, Vorstand des deutschen Zuckerfabrikanten-Vereins, verdankte.

Doppelt freut es mich, daß es mir inzwischen gelungen ist, ein Prüfungsverfahren aufzufinden, wodurch jeder Rübenproducent, dem daran liegt den Werth seiner Rüben kennen zu lernen, in den Stand gesetzt wird, mit einem geringeren Aufwand von Mühe und Kosten seine Rüben selber auf ihren Zuckergehalt zu untersuchen, als die Verpackung und Uebersendung einiger Rüben verursacht haben würde. Möchten nun aber auch — nachdem diese Ermittelungen so leicht gemacht sind, daß man aller Orten, mit einem Gehülfen zum Reiben und Pressen,

in einigen Stunden spielend ein halbes Dutzend Versuchs-Ansätze machen kann — recht zahlreiche Untersuchungen unter verschiedenen Umständen angebauter Runkelrüben aller Art vorgenommen werden, um die Einflüsse kennen zu lernen, welche Lage, Boden, Klima, Witterung, Cultur, Düngung, Fruchtfolge, Zeit des Anbaues und der Ernte, Größe und Sorte der Rüben u. s. w. auf ihren Zuckergehalt äußern.

Dergleichen Untersuchungen, in übersichtlichen Zusammenstellungen ihrer Ergebnisse veröffentlicht, werden nicht allein die zur Errichtung von Zuckerfabriken geeignetsten Gegenden erkennen lassen, sondern auch insofern in hohem Grade lehrreich seyn, als sie Hinweisungen auf Dinge geben werden, die wir gegenwärtig noch gar nicht ahnen können, deren Kenntniß aber für den Zuckerrübenbau und die inländische Rübenzuckerfabrication von vielleicht unberechenbarem Nutzen seyn werden, da sie uns den Mitteln auf die Spur führen müssen, die größtmögliche Zuckermenge in der möglich kleinsten Rübenmasse zu erzeugen.

XV.

Bericht über Masson's Verfahren Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich aufzubewahren; der französischen Akademie der Wissenschaften erstattet von den HHrn. Richard, Payen, Babinet und Morin.

Aus den Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 20.

Das von dem Obergärtner den Centralgartenbaugesellschaft, Hrn. Masson, erfundene und in der Anstalt der HHrn. Chollet und Comp., rue Marboeuf, No. 5 zu Paris, in Ausübung gebrachte Verfahren [6] besteht bekanntlich zunächst in einem Trocknen der Pflanzen bei mäßiger Temperatur in einer Trockenkammer, bis das überschüssige, zur Constitution der Pflanzen nicht unentbehrliche Wasser entfernt ist, worauf man die Pflanzen mittelst der hydraulischen Presse stark zusammendrückt.

[6] Polytechn. Journ. Bd. CXX S. 225.

Die Commission begab sich in genannte Anstalt, um den Gang der Operationen genau kennen zu lernen und mit den Heiz- und Ventilir-Vorrichtungen einige Versuche anzustellen.

Die auszuführenden Operationen sind einfach und nicht zahlreich. Die zu trocknenden Substanzen werden sorgfältig geputzt, von harten Theilen befreit, wie es gewöhnlich in der Küche geschieht. Man legt sie nun auf Hürden, welche man anfangs aus Weiden verfertigte, jetzt aber wohlfeiler von Leinwand oder sehr dünnem Cannevas macht, der auf einen Rahmen von Latten angebracht wird. Diese Hürden werden in Lattenfächer gelegt und so die Substanzen in einem, für die wässerigsten Gemüse auf ungefähr $38^1/_2{}^0$ Reaumur geheizter Trockenraum der warmen Luft ausgesetzt.

Der Röhrenofen wurde von Chaussenot[7] construirt und speist zwei Trockenkammern abwechselnd mit warmer Luft mittelst einer verticalen Röhre von 0,70 Meter Durchmesser, welche in jeder Trockenkammer mit einer auf dem Boden angebrachten doppelten horizontalen Röhre von 0,40 Meter Durchmesser verbunden ist. Die beiden Enden dieser horizontalen Röhre sind verschlossen; aber an der Oberfläche dieser Röhre angebrachte Seitenöffnungen können durch Register nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden, um das Ausströmen der Luft stets nach Bedarf reguliren zu können; solcher Luftzulassungsöffnungen sind im Ganzen fünfzehn vorhanden, die zusammen eine Fläche von 0,7860 Quadratmeter darbieten, und zuweilen größtentheils geöffnet sind.

Um die in den Trockenraum eingeführte Luft und den von ihr aufgenommenen Dampf abzuführen, sind an der der Röhre entgegengesetzten Seite der Trockenkammern Zugöffnungen angebracht, und zwar eilf, die ungefähr 0,25 Höhe auf 0,15 Meter Breite haben und zusammen eine Fläche von 0,3973 Quadratmeter ausmachen, was kaum über die Hälfte jener der Einlaßmündungen beträgt. Diese Oeffnungen münden in einen Gang oder Canal von 1,80 Quadratmeter Querschnitt, welcher mit vier Kaminen aus Eisenblech von 0,15 Meter Durchmesser und 3 bis 4 Meter Höhe communicirt.

Mittelst eines Anemometers mit einigen neuen Einrichtungen zur leichtern und sicheren Beobachtung, suchten wir die von der Heizvorrichtung zugeführten und die durch die Zugöffnungen abgeführten Luftmengen zu bestimmen.

---

[7] Man vergleiche über dessen System polytechn. Journal Bd. CXII S. 22.

Der Anemometer wurde nacheinander vor zwölf geöffnete Mündungen der Vertheilungsröhre gebracht und die bei der Temperatur von 73,7° Reaumur gelieferte Luft betrug in einer Stunde zusammen ungefähr 16241 Kubikmeter.

Allein die Beobachtungen ergaben die merkwürdige Thatsache, daß die rechts und links an der rechtwinkeligen Verzweigung der verticalen Luftzuführungsröhre angebrachten Mündungen beinahe nichts abgaben, während die zwei Mündungen, welche gegen die zwei Enden angebracht waren, am meisten und gleiche Mengen lieferten. Die Versuche ergaben, daß diese vier Mündungen, von gleichen Dimensionen wie die acht andern, für sich allein ungefähr $^2/_3$ der gesammten, von dem Apparat zugeführten Luftmenge lieferten.

Die Erklärung dieses Umstandes ist leicht; sie beruht auf der bekannten Thatsache, daß einerseits der Druck der (gasförmigen) Flüssigkeiten in verengerten Canälen (Querschnitten) und in Leitungen worin sie sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, vermindert wird, andererseits derselbe durch jedes ihrem Lauf dargebotene Hinderniß zunimmt. Hieraus allein schon ergibt sich, daß es bei Untersuchung der Luftmengen, welche von Circulations-Apparaten geliefert werden, nöthig ist, an jeder Mündung Versuche zu machen und sie nicht auf einige zu beschränken.

Auch schienen diese Versuche zu zeigen, daß wenn die Schwingungsknoten, welche sich während der Bewegung der Flüssigkeiten in den Röhren bilden, auf die Natur der hervorgebrachten Töne von großem Einfluß sind, sie auch einen nicht unbedeutenden Einfluß auf den Luftaustritt durch die in diesen Röhren angebrachten Mündungen haben; denn wir bemerkten, daß zwischen aufeinanderfolgenden gleichgroßen Mündungen hinsichtlich des ausgelassenen Luftvolums ungeheure Unterschiede stattfinden. Ohne auf diese merkwürdige Thatsache hier weiter einzugehen, begnügen wir uns sie der Aufmerksamkeit der Physiker zu empfehlen.

Was die Abführung der Luft durch die Zugkamine anbelangt, so ist sie beinahe null; überhaupt müssen die Verhältnisse der Oeffnungen und der Kamine ganz abgeändert werden, um ein rascheres Ansaugen zu erzielen.

Diese auf die Heiz- und Ventilations-Vorrichtungen bezüglichen Beobachtungen, welche mit den Producten, die wir zu prüfen berufen waren, nichts zu thun haben, schienen uns in diesem Bericht dennoch

eine Stelle zu verdienen, weil sie die geringe Wasserverdampfung per Kilogramm verbrannter Steinkohle erklären.

Während der Abfassung dieses Berichts machten die Besitzer der Anstalt von obigen Bemerkungen Gebrauch, um den Mängeln der Luftabführungs-Vorrichtung abzuhelfen. Sie setzten zu diesem Behufe die Zugöffnungen direct und jede einzelne für sich mit den Kaminen in Verbindung, wodurch allein schon eine sehr merkliche Verstärkung des Zuges erzielt und die Dauer des Austrocknens bei 28 Stunden um 5 Stunden, also um mehr als $^1/_5$ abgekürzt wurde. Wir gaben ihnen aber noch andere, wirksamere Mittel hiezu an.

Da es zur Zeit unserer Versuche noch wenig frische Gemüse gab, so konnten nur zwei Versuche angestellt werden, einer mit grünem Wirsingkohl, sogenanntem Brocoli, der andere mit Spinat.

920 Kilogr. Kohl wurden in einem Tage von 30 Frauenspersonen geputzt und gaben 725 Kilogr. zu trocknende grüne Substanz; diese wurden auf 710 Hürden ausgebreitet, daher auf eine Hürde von ungefähr 1 Quadratmeter Oberfläche 1 Kilogr. kam.

Nachdem sie sich 28 Stunden lang bei einer Temperatur von 32 bis 38° R. in der Trockenkammer befunden hatten, hinterblieben 68 Kilogr. trockener Substanz; da sie auf diese Weise 656 Kilogr. Wasser, oder 87 Procente, also $^7/_8$ ihres ursprünglichen Gewichts verloren, und in diesen 28 Stunden 300 Kilogr. Charleroier Steinkohle verbrannt wurden, so hat 1 Kilogr. dieser Kohle nur 2,18 Kilogr. Wasser verdampft.

Beim zweiten Versuch wurden 820 Kilogr. roher Spinat in einem Tag von 30 Frauenspersonen geputzt, und davon 639 Kilogr. zu trocknende Substanz erhalten. Auf 710 Hürden (0,9 Kil. per Hürde) in die Trockenkammer gebracht, verminderten sie sich nach 22stündigem Erwärmen bei 32 bis 38° R. auf 71 Kil. trockener Substanz; sie verloren also 568 Kil. Wasser oder 89 Proc., etwas über $^7/_8$ ihres Gewichts. Verbraucht wurden hierzu 250 Kil. Steinkohle, welche 568 Kil. Wasser verdampften, was auf 1 Kil. Steinkohle 2,272 Kil. ausmacht.

Es wurde also in diesen beiden Versuchen den grünen Gemüsen das überaus große Verhältniß von $^7/_8$ ihres Gewichts Wasser entzogen.

Durch Pressen mit der hydraulischen Presse wurde alsdann ihr Volum so reducirt, daß man eine Dichtigkeit von 550 bis 600 Kilogr. per Kubikmeter erzielte.

Was die Güte der Producte und die fast vollkommene Conservirung des Geschmackes anbelangt, so sind der Akademie die Berichte mehrerer Marine-Commissionen bekannt und mehrere ihrer Mitglieder hatten selbst

Gelegenheit sich davon zu überzeugen. Wir führen daher nur einige Stellen aus dem Bericht einer Commission an, welche der Marine-Präfect im Hafen zu Cherbourg mit der Prüfung der von den HHrn. Chollet und Comp. eingereichten, nach dem Masson'schen Verfahren präparirten Producte beauftragte.

Die von dieser Commission geprüften Gemüse waren gewöhnliche Kohlarten, Kerbel, Brüsseler Kohl, Sellerie-Spinat, das „Julienne" genannte Gemenge, Gelbrüben und Kartoffeln.

Nachdem man sich vorher von dem guten Zustand, befriedigenden Aussehen und Geruch dieser Producte überzeugt hatte, wurden sie in warmes Wasser gelegt, vorher und nachher gewogen, und so die Menge des von ihnen verschluckten Wassers bestimmt. Die Resultate dieser sehr gut angestellten Beobachtungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Gemüseart.	Gewicht vor dem Eintauchen.	Temp. des Wassers.	Dauer des Eintauchens.	Gewicht nach dem Einlegen.	Verhältniß der Gewichte vor und nach dem Einlegen.
Gewöhnlicher Kohl . .	280 Gr.	40° R.	33 Min.	1480 Gr.	5,30
Kerbel	73	36	30	324	4,44
Brüsseler Kohl	139	40	38	630	4,53
Sellerie	130	40	41	510	3,93
Spinat	87	36	30	475	5,47
Julienne	142	40	40	741	5,22
					4,81

Diese Gemüse hatten also nach dem Einweichen den größten Theil des Wassers, welches sie vor dem Trocknen enthielten, wieder aufgenommen.

Der Bericht der Cherbourger Commission bezeugt, daß diese Gemüse auch ihre Biegsamkeit und ihre natürliche Farbe wieder angenommen haben, und daß einige derselben, namentlich das Kerbelkraut und der Brüsseler Kohl ihre Gestalt so schön beibehielten, daß sie aussahen wie frisch gepflückte Pflanzen. Auch der Geschmack und Geruch hatte

sich durch das Einweichen in warmes Wasser bedeutend entwickelt.

Das Kochen aller dieser Gemüse erforderte $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ Stunden, und nach dem Zurichten derselben erklärte die Commission einstimmig, daß alles sehr gut befunden wurde, der Spinat aber und der Brüsseler Kohl sich vor allen andern Gemüsen besonders auszeichneten und zum Verwechseln an frische Gemüse erinnerten.

Bei dieser Uebereinstimmung der Zeugnisse aller Commissionen kann über den glücklichen Erfolg der Methode des Hrn. Masson, die vegetabilischen Nahrungsmittel aufzubewahren, kein Zweifel mehr bestehen.

Zieht man ferner in Betracht, daß wenn die Fabrication im Großen zweckmäßig eingeführt seyn wird, die so zubereiteten Gemüse wahrscheinlich wohlfeiler zu stehen kommen werden als das Sauerkraut, daß der Transport dieser wenig Raum einnehmenden Producte so wenig kosten wird, daß es möglich wird die Gemüse von Plätzen, wo sie in Menge erzeugt werden, zu beziehen, so muß man anerkennen, daß Hr. Masson die wichtige Aufgabe, die Nahrung und folglich die Gesundheit unserer Matrosen zu verbessern, auf eine eben so befriedigende als einfache und ökonomische Weise gelöst hat. Dazu kömmt noch der Nutzen dieses Verfahrens für die Verproviantirung der Festungen und Armeen; da sich dasselbe in unveränderter Weise auch auf Arzneipflanzen anwenden läßt, so ist es überdieß von großem Vortheil für die Civilspitäler, vorzüglich aber für die fliegenden Militär-Lazarethe (Ambulancen).

XVI.

Ueber das fäulnißverhindernde Vermögen und die physiologische Wirkung der Pikrinsäure, des Nicotins, Opiums, Chinins ꝛc.; von Hrn. Robin.

Aus den Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 20.

Pikrinsäure (Welter's Bitter). — Da diese Säure sich mit der Seide, der Wolle, der Haut direct verbindet und zwar in hinlänglicher Menge, um denselben ihre Farbe mitzutheilen, so vermuthete ich,

daß sie sich auch mit den verschiedenen thierischen Substanzen verbinden müßte. Da nun die Verbindungen der Gerbesäure mit verschiedenen Geweben von feuchtem Sauerstoff bekanntlich weniger angegriffen werden als die freien Gewebe, so vermuthete ich, daß die Pikrinsäure, wenn sie sich mit den organisirten Substanzen verbindet, dieselben vor der langsamen Verbrennung und folglich auch vor Fäulniß schützen könne; dieß ist wirklich der Fall.

Die Pikrinsäure wird folglich, bei lebenden Thieren angewandt, in schwacher Dosis als ein das Nervensystem beruhigendes Mittel (Sedativum) und als ein sehr kräftiges Antiphlogisticum wirken; in größerer Dosis als ein asphyktisch tödtendes Gift.

Organische Alkalien. — Die zwischen den Kohlenwasserstoffverbindungen bestehenden chemischen und physiologischen Analogien brachten mich auf den Gedanken, daß mehrere organische Alkalien im Kreislauf sowohl an und für sich, als durch ihre Zersetzungsproducte, die Rolle der gegen langsame Verbrennung schützenden Körper spielen müssen; daß sie ferner durch diese Wirkungsart in starker Dosis den Tod, in schwächerer Dosis aber eine Verminderung der Lebenskraft, Beruhigung, Betäubung und Empfindungslosigkeit hervorbringen müssen.

Die organischen Alkalien bilden zweierlei Gruppen, die sauerstoffhaltigen und diejenigen ohne Sauerstoff; ich studirte jede besonders.

Pflanzenalkalien ohne Sauerstoffgehalt. — Ich habe noch wenige Versuche mit ihnen angestellt; aber in einer früheren Notiz über das Nicotin habe ich gezeigt, daß sich meine Erwartungen vollkommen bestätigten. Ich bemerke noch, daß sich das Nicotin, und zwar sehr kräftig, der milchsauren Gährung widersetzt.

Sauerstoffhaltige Pflanzenalkalien. — Dieselben entfernen sich mehr von dem Charakter der flüchtigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen; dennoch weisen ihr allgemeines Auflösungsvermögen und ihre physiologischen Eigenschaften auf eine offenbare Verwandtschaft aller dieser Verbindungen hin. Die Alkalien dieser Gruppe scheinen zum Theil Wachs- und Harzarten zu seyn, welche durch einen Ammoniakgehalt basisch wurden.

Die Analogie schien mir groß genug zu seyn, um ihr fäulnißverhinderndes Vermögen des Studiums werth zu erachten.

Chinin und seine Verbindungen. — Man wußte, daß die Chinarinde die Fäulniß thierischer Stoffe aufhält; da sie aber eine ziemlich große Menge von Gerbesäure, diesem starken Conservirmittel, enthält, so wußte man nicht, ob das Chinin dabei eine Rolle spielt. Da dieser Umstand aber für die Therapie von großem Interesse ist, so

stellte ich mit dem Chinin und seinen Salzen Versuche an. Das Chinin und seine auflöslichen Verbindungen sind fäulnißverhindernd, und zwar in geradem Verhältniß ihrer Auflöslichkeit. Das basisch-schwefelsaure Chinin ist das mindest auflösliche, sohin auch am mindesten wirksame Salz; das auflöslichere Chinin ist wirksamer, und das noch leichter auflösliche saure schwefelsaure Salz ist es in noch höherm Grade.

Strychnin und seine Verbindungen. — Zu den fäulnißverhindernden Agentien aus der Classe der sauerstoffhaltigen Pflanzenalkalien gesellt sich, außer dem Chinin, auch das Strychnin und seine Verbindungen. — Das Strychnin erfordert, um sich aufzulösen, 6667 Theile kalten Wassers; diese Auflösung, welche aber kaum $^1/_{6000}$ ihres Gewichts an Strychnin enthält, zeigt keine merkliche fäulnißverhindernde Kraft; das salpetersaure Strychnin hingegen, ein sehr auflösliches Salz, besitzt dieselbe in sehr auffallendem Grade. In jüngster Zeit stellte ich auch mit salzsaurem Strychnin, einem sehr auflöslichen Salze, Versuche an; es ist ebenfalls fäulnißverhindernd, wirkt vielleicht aber doch nicht so kräftig wie das salpetersaure Salz.

Opium und Morphin-Verbindungen. — Smyrnisches Opium, zerrieben, dann in Wasser gerührt und auf dem Boden des Gefäßes darin gelassen, gibt eine Auflösung, welche die Fäulniß hineingelegter thierischer Stoffe kräftig aufhält.

Schwefelsaures und essigsaures Morphin zeigten ein sehr schwaches Vermögen die Fäulniß zu verhindern.

XVII.

Das Chloroform als fäulnißverhinderndes Mittel; von Dr. Augend in Constantinopel.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Mai 1851, S. 305.

Wenn man drei weitmündige Flaschen mit eingeriebenem Stöpsel nimmt, in die erste einige Tropfen Aether, in die zweite einige Tropfen Chloroform gibt, die dritte aber läßt wie sie ist, und nun in jede ein Stück Rindmuskelfleisch bringt, sie dann verschließt und während des Sommers stehen läßt, so beobachtet man Folgendes: das im Normalzustand braunrothe Fleisch nimmt durch den mit der Luft gemischten

Chloroformdampf in der zweiten Flasche eine hochrothe Farbe an, während der Aether gar keine Veränderung desselben hervorbringt.

Dieß ist die unmittelbare Wirkung; nach Verlauf einer Woche ist aber der Erfolg noch viel auffallender. Das in der Luft aufbewahrte Fleisch hat seine Farbe nicht verändert; das im Aetherdunst aufbewahrte ist braun geworden, während das im Chloroformdunst aufbewahrte die Farbe gesottenen Fleisches angenommen hat. Wenn man die Flaschen öffnet, so findet man das erstere gefault und sehr übel riechend, ebenso das im Aetherdunst befindliche; das chloroformirte Fleisch hingegen ist, abgesehen von seinem süßlichen Geschmack und eigenthümlichen Chloroformgeruch, unverändert geblieben.

Das Chloroform ist also ein Antiseptikum (fäulnißverhindernes Mittel). Hr. Augend überzeugte sich, daß $^1/_{200}$ Chloroform hinreicht, um die Zersetzung einer Masse frischen Muskelfleisches vollkommen zu verhindern. Mit merkwürdiger Leichtigkeit durchdringt sein Dunst die dichtesten animalischen Gewebe. Das Chloroform hat den Vorzug vor dem Kreosot, daß es das Albumin nicht gerinnen macht; auch wird es durch die Muskelfaser nicht zersetzt.

Die augenscheinlichste Wirkung des Chloroforms, nicht nur auf das Muskelfleisch, sondern auch auf die fleischige Hülle (Pericarpium) der Samen und Früchte, ist eine unmittelbare Zusammenziehung der Faser oder des Zellgewebes, wobei die wässerigen Säfte auf den Boden des angewandten Gefäßes auslaufen. Diese Eigenschaft des Chloroforms können die Naturforscher, Anatomen und Gerichtsärzte zum Aufbewahren der Gegenstände benutzen.

Miscellen.

Verzeichniß der vom 3. bis 27. Mai 1851 in England ertheilten Patente.

Dem William Newton, Civilingenieur im Chancery-lane: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Erzeugung gewobener und gefilzter Fabricate. Dd. 3. Mai 1851.

Dem John Greenough in Washington, Nordamerika: auf Verbesserungen im Gewinnen und Anwenden von Triebkraft. Dd. 3. Mai 1851.

Dem Gaetan Kossovitch im Myddelton-square: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an rotirenden Dampfmaschinen. Dd. 3. Mai 1851.

Dem Edwin Rose, Ingenieur in Manchester: auf Verbesserungen an Dampfkesseln. Dd. 3. Mai 1851

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Decken von Gebäuden. Dd. 3. Mai 1851.

Dem Peter Grafen v. Fontainemoreau in South-street, Finsbury: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Fabrication von Brennmaterial. Dd. 3. Mai 1851.

Dem William Smith, Ingenieur in Upper Grove Cottages, Holloway: auf Verbesserungen an Locomotiven und Eisenbahnwagen. Dd. 3. Mai 1851.

Dem Peter Grafen v. Fontainemoreau: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an elektrischen Telegraphen. Dd. 3. Mai 1851.

Dem William Cooke, Civilingenieur in Great George-street, Westminster: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Sodafabrication. Dd. 3. Mai 1851.

Dem James Pyke in Bayswater: auf Verbesserungen in der Lederfabrication, ferner im Verfertigen von Stiefeln und Schuhen. Dd. 3. Mai 1851.

Dem Alexis Delemer, Civilingenieur in Radcliffe, Lancashire: auf Verbesserungen im Auftragen von Farbstoffen auf leinene, baumwollene, seidene und wollene Gewebe und Garne. Dd. 6. Mai 1851.

Dem William Brown in Sheffield: auf Verbesserungen in der Fabrication von Aexten. Dd. 6. Mai 1851.

Dem Thomas Mellish, Glasfabrikant in Regent-street: auf verbesserte Vorrichtungen für Gebäude und Wagen um Licht und Luft zuzulassen und auszuschließen; ferner in der Fabrication von Licht-Reflectoren. Dd. 7. Mai 1851.

Dem William Newton, Civilingenieur im Chancery-lane: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an den Apparaten zum Erzeugen und Verdichten von Dampf; ferner Verbesserungen an gewissen Theilen von Dampfmaschinen. Dd. 8. Mai 1851.

Dem Harding Hallen in Burslem, Staffordshire: auf Verbesserungen an Gasbrennern. Dd. 10. Mai 1851.

Dem Emilian de Dunin in Queen Charlotte-row: auf einen Apparat zum Anmessen von Kleidern. Dd. 10. Mai 1851.

Dem Thomas Haimes, John Hancock und Albert Thornton in Melbourne, Derbyshire: auf Verbesserungen in der Fabrication von Strumpfstricker- und Posamentirer-Waaren. Dd. 10. Mai 1851.

Dem William Longmaid im Beaumont-square: auf Verbesserungen im Behandeln der Erze und Mineralien, um verschiedene Producte, insbesondere Alkali, daraus zu gewinnen. Dd. 10. Mai 1851.

Dem Charles Morey, Bürger der Vereinigten Staaten von Amerika: auf eine ihm mitgetheilte Maschine zum Zurichten, Schneiden und Formen von Steinen zum Bauen und zu architektonischen Verzierungen. Dd. 10. Mai 1851.

Dem Edward Wilkins in Queen's-row, Walworth, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen an Visitenkarten. Dd. 13. Mai 1851.

Dem Edward Carpenter, Capitän der k. Marine: auf Verbesserungen in der Construction der Schiffe, ferner an den Apparaten zum Forttreiben und Richten derselben. Dd. 13. Mai 1851.

Dem Luke Smith in Littleborough, Lancashire: auf Verbesserungen an gewobenen Fabricaten; ferner an den Maschinen zum Spulen, Weben, Pappenschneiden und Bedrucken. Dd. 14. Mai 1851.

Dem Robert und John Orland, Chemikern in Plymouth: auf Verbesserungen im Raffiniren des Zuckers. Dd. 15. Mai 1851.

Dem William Hemsley, Bortenfabrikant in Melbourne, Derbyshire: auf Verbesserungen in der Fabrication von Posamentirerwaaren. Dd. 15. Mai 1851.

Dem Hugh Barclay in Regent-street, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Raffiniren und Bleichen von Fetten, Oelen, Wachs und Harzen, ferner in der Fabrication von Kerzen und Seifen. Dd. 19. Mai 1851.

Dem Perceval Parsons, Civilingenieur in Robert-street, Adelphi: auf Verbesserungen an Krahnen zum Gebrauch auf Eisenbahnen. Dd. 19. Mai 1851.

Dem George Tate in Bawtry, Yorkshire: auf Verbesserungen in der Construction von Wohnhäusern und anderen Gebäuden. Dd. 22. Mai 1851.

Dem Benjamin Bailey in Leicester: auf Verbesserungen in der Fabrication von Posamentirerwaaren. Dd. 23. Mai 1851.

Dem James Potter, Baumwollspinner in Manchester: Verlängerung seines Patents vom 26. Decbr. 1850 auf Verbesserungen an Spinnmaschinen. Dd. 27. Mai 1851.

Dem Alfred Newton im Chancery-lane: auf Verbesserungen im Verkohken der Steinkohlen zur Leuchtgasbereitung. Dd. 27. Mai 1851.

Dem Archibald Slate in Worcester: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen und ihren Kesseln, ferner an den Canälen und Ventilen zum Eintritt und Austritt des Dampfs. Dd. 27. Mai 1851.

Dem John Empson in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication von Knöpfen. Dd. 27. Mai 1851.

Dem John Harrison in Blackburn, Lancashire: auf Verbesserungen in der Fabrication von Gespinnsten und in der Vorbereitung des Garns zum Weben. Dd. 27. Mai 1851.

(Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1851.)

Schmiedeisen ohne Einsetzen mit einer sehr dünnen aber sehr harten Stahlschichte zu versehen.

Der mit einer Stahlschichte zu überziehende Schmiedeisenstab wird gleichzeitig mit einem Stück Gußeisen von beliebiger Form in einem und demselbem Feuer weißglühend gemacht, das zu härtende Stück mit dem weißglühenden Gußeisen schnell bestrichen und hierauf abgekühlt; das Schmiedeisen bekommt dadurch eine dünne aber sehr harte Stahlschichte, die von den härtesten Feilen nicht angegriffen wird. Mittheiler dieses hatte Gelegenheit, dieses Verfahren schon vor längerer Zeit in Coblenz zu sehen. Carl Kohn. (Notizen- und Intelligenzblatt des österr. Ingenieur-Vereines, 1851 Nr. 4.)

Löcher verschiedener Größe und Form in glasharte, bis zu 2 Linien dicke Stahlscheiben oder Blätter, ohne selbe auszuglühen, leicht hineinzubringen.

Die harten Stahlblätter oder Scheiben werden an der zu lochenden Stelle mit Aetzgrund überzogen und mit verdünnter Salpetersäure bis auf eine Tiefe von $^1/_4$ Linie geätzt, was in wenigen Minuten geschieht, und sodann mit einer dem Loch entsprechenden Stanze auf einem Locheisen schnell durchgeschlagen. Der Bruch wird ganz rein und niemals zackig; selbst Schneidezähne der verschiedenartigsten Form wurden auf diese Art in harte Blätter durchgestanzt, ohne daß ein Mißlingen vorgekommen wäre. Dieses Verfahren wurde von Werkzeugmachern in Genf angewendet. (A. a. O.)

Centrifugal-Blei-Schrot.

Wird eine horizontale Scheibe, welche auf eine verticale Spindel befestigt, und mit einer siebartig, von beliebiger Feinheit, durchlöcherten aufrechten Seitenwand aus Messingblech versehen ist, mit einer Randgeschwindigkeit von 1000 Fuß per Minute gedreht, und geschmolzene Bleischrot-Legirung auf dieselbe gegossen, so wird diese durch die Löcher der Seitenwand in regulären, glänzenden, gleichgroßen Kügelchen auf einen um die Scheibe kreisförmig angebrachten Schirm aus Leinwand

mit der oben angegebenen Geschwindigkeit geworfen, ohne daß selbe oval oder cylindrisch werden; was dann geschieht, wenn die Scheibe nicht die gehörige Geschwindigkeit hat.

Viele Stoffe, z. B. Talg und andere Fettstoffe, können mit einer solchen Centrifugalmaschine schnell zur Krystallisation gebracht werden. (A. a. O.)

Verwendung des Werges und der Maschinen-Putzlappen beim Eisenbahnbetrieb.

Schon vielfache Versuche wurden gemacht, um das Fett aus den Putzlappen und dem Werge zu entfernen und das Material wieder zu verwenden; es zeigte sich aber, daß das Verspinnen, wegen des noch darin enthaltenen Fettstoffes, nicht möglich war; das Reinigen war überdieß mit bedeutenden Kosten verbunden. — Ein französischer Ingenieur benützte diese Stoffe als Flambeaux; selbe werden, in lockere Litzen gedreht, um einen weichen Stab gewunden, in ein Gemisch von Theer und Weißpech getaucht und zwischen nassen Brettern in die gehörige Form gepreßt. Solche Flambeaux werden gegenwärtig auf den meisten französischen Eisenbahnen benützt, und kommen vier- bis sechsmal billiger zu stehen als die Pechfackeln. (A. a. O.)

Thoma's Eisenhüttenbetrieb mit Gasen.

Hr. Thoma übergibt gegenwärtig die von ihm bisher dirigirten Eisenhüttenwerke zu Liwenskoi Sawod am Ural, welche der Fürstin Butera gehören; dazu wird jetzt die durch den Gasbetrieb bei der Stabeisenerzeugung nach seiner Methode (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXX S. 272) erzielte Ersparniß nach Jahresresultaten festgestellt. Sie beträgt zu dem früheren Frischfeuerbetrieb an Brennmaterial über 60 Proc. Der Ertrag hat sich laut Haupt-Jahresabschluß für 1849 in dem Verhältniß von 65 : 161 vergrößert. Weder Betriebsstörungen noch Unglücksfälle sind seit den drei Jahren, wo der Gasbetrieb besteht, vorgekommen, und der Gesundheitszustand der Arbeiter war ein ganz guter.

Seit Kurzem ist Hr. Thoma Besitzer eines Hüttenwerkes in Heinrichs bei Suhl, wo er noch in diesem Jahre den Gasbetrieb einzuführen beabsichtigt. Im nächsten Jahre soll dann die Einführung des Hohofenbetriebes nach einer von der bisherigen wesentlich verschiedenen Methode vorgenommen werden. Hr. Thoma hat diesem Gegenstande mit Unterbrechungen gegen acht Jahre gewidmet (eine im J. 1845 von ihm veröffentlichte Abhandlung wurde im polytechn. Journal Bd. XCVI S. 371 mitgetheilt) und Ausdauer führte ihn zum Ziele; abgesehen von einer großen Verminderung der Anlagekosten, des Ofens sowohl als eines eigenthümlichen Gebläses, wird die Brennmaterialersparniß circa 50 Procent betragen. (Hartmann's berg- und hüttenmännische Zeitung, 1851 Nr. 25.)

Verkauf von vanadinhaltigem Eisenstein.

Zu Haverloch am Harz kommt ein auf mehreren Harzer Hütten zur Eisengewinnung dienender Eisenstein (Bohnerz) vor, welcher durch den von Bodemann darin entdeckten Gehalt an Vanadium merkwürdig ist. Es wird Manchem von Interesse seyn, das Material zur Darstellung eines so seltenen Metalles zu besitzen und zu erfahren, daß dieser Eisenstein von der Altenau-Lerbacher Eisenhütten-Administration zu Zellerfeld verkauft wird. Die Kiste von 25

Pfd. inc. der Verpackung kostet 8 gGr. (36 Kreuzer), der Centner also nur 1 Rthlr. 8 gGr. oder 2 fl. 21 kr.

Zur Ausziehung des Vanadiums wird das gepulverte Erz mit $^1/_4$ seines Gewichtes Salpeter vermischt und etwa $^1/_2$ Stunde lang einer starken Glühhitze ausgesetzt. Nach dem Erkalten wird die Masse zerrieben und mit wenigem Wasser ausgekocht.

Die abfiltrirte Lösung ist gelb und enthält vanadinsaures, chromsaures, phosphorsaures, arsenikfaures, kieselsaures und salpetrigsaures Kali und Thonerde.

Sie wird mit Salpetersäure schwach übersättigt und dann durch Ammoniak die Thonerde, verbunden vorzüglich mit Phosphorsäure, gefällt. Auch kann diese Ausscheidung der Thonerde durch Vermischen mit einer heiß gesättigten Salmiaklösung geschehen.

Die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Chlorbarium vermischt, wodurch ein Niederschlag von vanadinsaurem, chromsaurem und phosphorsaurem Baryt gefällt wird. Er wird ausgewaschen und noch naß mit einem nicht zu großen Ueberschuß von verdünnter Schwefelsäure gekocht, bis er in weißen schwefelsauren Baryt verwandelt ist. Die davon abfiltrirte röthlichgelbe Lösung der Säure wird durch Abdampfen concentrirt, mit Ammoniak gesättigt und ein Stück Salmiak hineingestellt. In dem Maaße wie sie sich damit sättigt, scheidet sich vanadinsaures Ammoniak als ein weißes oder gelbes Krystallpulver ab, welches nach seiner vollständigen Ausscheidung abfiltrirt und mit Salmiaklösung ausgewaschen wird. Beim allmählichen Erhitzen unter Luftzutritt hinterläßt es schwarzrothe Vanadinsäure, beim stärkeren Erhitzen zu einem rothen Liquidum schmelzend, welches beim Erkalten sehr krystallinisch erstarrt.

Bei der Reduction dieses Eisensteins im Kohlentiegel mit Borax erhält man einen wohl geflossenen krystallinischen Eisenregulus, der Vanadium, Chrom, Phosphor und Arsenik enthält. (Annalen der Chemie u. Pharm., April 1851.)

Ueber die quantitative Bestimmung des Mangans.

Ich finde im Widerspruch mit den Angaben in den Lehrbüchern der analytischen Chemie, daß kohlensaures Manganoxydul bei gewöhnlichen Temperaturen durch den Sauerstoff der Luft nicht zersetzt wird, sondern vollkommen weiß bleibt, wenn es ohne einen Ueberschuß von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron niedergeschlagen wurde. Wenn aber ein Ueberschuß von einem dieser Reagentien bei der Fällung angewandt wurde, so zersetzt das überschüssige Alkali einen Theil des kohlensauren Mangans, wobei es sich in anderthalb- oder doppeltkohlensaures Alkali verwandelt. Nimmt man Alkali-Bicarbonat zum Fällen von kohlensaurem Mangan, so kann das Fällungsmittel in Ueberschuß zugesetzt werden, und der Niederschlag bleibt doch in Berührung mit der Luft weiß. Das kohlensaure Mangan ist durch Aetzammoniak nicht zersetzbar; man kann daher alle kohlensauren Salze des Ammoniaks anwenden, um ein kohlensaures Mangan zu fällen, welches an der Luft weiß bleibt. — Setzt man das kohlensaure Mangan einer Temperatur aus, welche sich der Rothglühhitze nähert, so verwandelt es sich auf einmal in schwarzes Superoxyd. Richard Laming. (Philosophical Magazine, Juni 1851, S. 517.)

Verbrennungen durch Bariumsuperoxyd.

Daß das Bariumsuperoxyd bei höherer Temperatur Kohlenoxydgas und schwefligsaures Gas verbrennen und sich damit in kohlensauren oder schwefelsauren Baryt verwandeln werde, war vorauszusehen; indessen scheint der Versuch noch nicht gemacht worden zu seyn. Nur vom Wasserstoffgas wird angegeben, daß sich das Superoxyd darin beim Erhitzen unter Feuererscheinung in Barythydrat verwandle.

Erhitzt man über der großen Spirituslampe in einer etwas geräumigen Glaskugel kleine Stücke von Bariumsuperoxyd in einem darüber geleiteten raschen Strom von getrocknetem Kohlenoxydgas, so wird das Superoxyd weißglühend, indem an seiner Oberfläche zugleich kleine weiße Flammen hervortreten, offenbar herrührend von Sauerstoffgas, das sich in Folge der Verbrennungshitze aus einem momentan noch unverwandelten und dabei halb schmelzenden Theil des Superoxyds frei entwickelt und als Gas das Kohlenoxydgas verbrennt.

Eine ähnliche, aber noch intensivere und glänzendere Verbrennungserscheinung, die sich besonders gut zum Vorlesungsversuch eignet, zeigt das Superoxyd beim Erhitzen in schwefligsaurem Gas. Wöhler. (Annalen der Chemie u. Pharm., April 1851.)

Ueber die Kraft, welche die Flüssigkeiten in Abstand über glühenden Flächen erhält; von Person.

Ich habe (polytechn. Journal Bd. CXIX S. 239) durch einen Versuch bewiesen, daß es der Dampf ist, welcher die Flüssigkeiten in Entfernung über glühenden Flächen erhält. Hr. Boutigny veröffentlichte dagegen Bemerkungen (Bd. CXIX S. 464); er nimmt dabei an, daß die Oeffnung meines Manometers ins Wasser taucht, was ein Irrthum ist; diese Oeffnung mündet trocken in der unter der Flüssigkeit liegenden Dampfschicht aus; die Flüssigkeit dringt nicht in das Rohr; aber der Dampfdruck pflanzt sich in dasselbe fort, weil er in den andern Schenkeln eine Niveau-Differenz hervorbringt.

Ich habe auch einen Versuch angestellt, wornach man sich über die Langsamkeit der Verdampfung eines Wassertropfens in einem rothglühenden Tiegel nicht mehr wundern wird, weil nach demselben vielmehr die Schnelligkeit der Verdampfung schwer zu erklären ist. Ein Tropfen kann z. B., frei in einem Tiegel, zur Verdampfung 100 Secunden brauchen; diese lange Zeit erklärt Boutigny, indem er sagt, daß die strahlende Wärme in eine im sphäroidischen Zustand befindliche Flüssigkeit nicht eindringt. Nun hänge ich den Tropfen einige Millimeter über dem Boden des Tiegels auf, vermittelst eines Platindrahts, der sich in einen horizontalen Ring endigt; die strahlende Wärme bleibt hierbei ziemlich dieselbe; die Verdampfungszeit sollte sich daher nach Boutigny's Theorie auch ziemlich gleich bleiben oder vielmehr kleiner werden, wegen der Wärme welche der Draht fortpflanzt. Gerade das Gegentheil geschieht aber; der Tropfen braucht nun 180 bis 200 Secunden zum verdampfen!

Die wahre Erklärung ist die, daß die strahlende Wärme, welche vom Wasser in allen Fällen sehr gut absorbirt wird, bei weitem nicht so beträchtlich ist als man annimmt. Die Wärme, welche durch die elastischen Flüssigkeiten übertragen wird, und besonders durch die sehr dünne Schicht überhitzten Dampfs, welcher die Flüssigkeit trägt, spielt hier eine Hauptrolle; dieß beweist die rasche Zunahme der Verdampfungszeit, sobald man den Tropfen ein wenig von der Wand entfernt. (Comptes rendus, März 1851, Nr. 13.)

Verfahren den Gegenständen aus Alabaster oder Gyps das Ansehen von Elfenbein und Knochen zu geben; von B. Cheverton.

Man schneidet einen Block von Alabaster oder Gyps zu der verlangten Form, obgleich man den gewünschten Gegenstand auch aus Gyps gießen kann. Man bringt die Artikel zuerst auf Gestellen in einen eisernen Ofen und läßt sie darin 48 Stunden lang; während dieser Zeit wird die Temperatur allmählich von 97° Reaumur auf 141° R. erhöht; dadurch wird das Wasser ausgetrieben und die Gegenstände werden undurchsichtig, hart und spröde. Man setzt hierauf die Artikel 3 bis 4 Stunden lang der atmosphärischen Luft aus, worauf man sie in weißen harten Firniß oder

gewöhnliches Olivenöl (oder auch in geschmolzenes Fett oder Wachs) taucht, bis ihre Oberfläche damit gesättigt ist; dadurch erhalten sie die Durchsichtigkeit von Elfenbein oder Knochen und bekommen beim nachherigen Färben glänzendere Farben. Hierauf taucht man sie einen Augenblick in Wasser, welches auf 30 bis 65° Reaumur erwärmt ist; dieses Eintauchen wiederholt man jede Viertelstunde, bis die Artikel gesättigt sind; und nach dieser Sättigung läßt man sie im Wasser eingetaucht, bis sie den gewünschten Härtegrad erlangt haben; die hierzu erforderliche Zeit hängt von der Größe der Artikel ab; für kleine Gegenstände werden zwei Stunden genügen, für große können zehn Stunden nöthig seyn. Sollen die Artikel gefärbt werden, so ersetzt man das reine Wasser beim Eintauchen durch ein erwärmtes Färbebad.

Die nach der beschriebenen Methode behandelten Artikel kann man dann mit Kreide oder Zinnasche poliren. (London Journal of arts, Juni 1851, S. 449.)

Anwendung des vulcanisirten Kautschuks zum Bau der Orgeln und Fortepianos; von Jos. Ed. Van-Gils.

Die Besetzung mit Leder oder Wollenzeugen, welche die Orgelbauer und Klaviermacher bei ihren Instrumenten anbringen, um den Ton zu dämpfen, verliert bald ihren anfänglichen Grad von Elasticität; ferner wird sie von Insecten zerfressen und in Staub verwandelt. Viele Fortepianos werden daher in wenigen Jahren schon schlecht und lassen beim Spiel ein unerträgliches Geklapper vernehmen.

Die kleinen Messingdrahtfedern, deren man sich zu bedienen pflegt, um das Zurückkehren der beweglichen Stücke der Klaviermechanik in ihre ursprüngliche Lage zu sichern, sobald die Hand des Spielers die entsprechende Taste verläßt, haben andere Fehler; sie wirken oft nicht gehörig, zerbrechen — und die Tasten sagen nicht an.

Hr. Van-Gils ersetzt daher sehr zweckmäßig die Belederung und Wollenbesetzung, vorzüglich aber die erwähnten Federn, durch vulcanisirten Kautschuk, dessen Elasticität fast nie abnimmt und der von Insecten nicht heimgesucht wird. Seine Pianos lassen im Bau sowohl als im Ton nichts zu wünschen übrig. — Von seinen Anordnungen hinsichtlich der Unterstützungen des innern Endes der Tasten ist anzunehmen, daß durch die Anwendung schlaffer Kautschukbänder (anstatt über den leeren Raum gespannter Kautschukbänder) als Polster, die letzten Spuren jedes Geräusches beim Fall der Tasten auf die festen Theile des Instrumentes zum Verschwinden gebracht werden dürften. (Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1851, S. 177.)

Ueber das Austrocken des Holzes zum Brodbacken.

Der Bäckergeselle Aubert Lanchantin, welchen die Société d'Encouragement im verflossenen Jahre unter anderen Vorarbeitern durch eine Medaille auszeichnete, hat derselben aus Erkenntlichkeit einige praktische Beobachtungen bezüglich seines Gewerbes mitgetheilt, insbesondere darüber, wie lange die verschiedenen Holzarten in dem heißen Ofen verweilen müssen, um soweit auszutrocknen, daß sie zum Brodbacken geeignet sind.

Das weiße geflößte Holz, das Pappelholz, dürfen nicht über sechs Stunden im Ofen bleiben, sonst machen sie nur Löschkohle und verzehren sich zu schnell.

Das Birkenholz, welches den vorhergehenden vorzuziehen ist, darf nicht über acht Stunden im Ofen bleiben; das Tannenholz nur fünf Stunden.

Dem Dunst welcher im Ofen durch die Verdampfung des im Teig enthaltenen Wassers entsteht, schreibt Lanchantin die schöne und lebhafte Farbe des gut gebackenen Brodes zu; er empfiehlt daher diesen Dampf so viel als möglich zurückzuhalten und überdieß den unteren Theil der Ofenmündung (des Einschiebeloches) mit

Asche zu verwahren, wodurch die Wärme zusammengehalten und an Brennmaterial erspart wird. (Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1851 S. 188.)

Vorkommen des Ammoniaks im Hagel.

Am 5. Mai fiel auf Paris und seine Umgebung ein sehr starker Hagel. Da ich mich gerade in meinem Laboratorium befand, so kam ich auf den Gedanken, eine Portion dieses Hagels zu sammeln und ihn zu analysiren. Ich legte dazu ein Leinenstück auf Gestelle und sammelte auf demselben beiläufig 800 Gramme Hagel. Diesen ließ ich sogleich in einer Porzellanschale mit ein wenig Salzsäure zergehen und dampfte ihn fast bis zur Trockne ab, wo dann eine kleine Krystallisation auf dem Boden des Gefäßes eintrat. Von den Krystallen, welche zusammen 2,78 Gramme wogen, untersuchte ich einige, wobei sie sich als Salmiak erwiesen.

Gegen das Ende der Abdampfung setzte sich eine schwarze und kohlige Substanz auf der Glasur der Schale in Kreisen ab. Diese Flecken waren sehr zahlreich und wurden wohl durch organische Theilchen verursacht, welche in der Luft suspendirt waren, denn ich wandte alle mögliche Vorsicht an, fremdartige Materien zu vermeiden. Mène. (Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 20.)

Ueber die Muscardine-Krankheit der Seidenwürmer.

Diese bekannte Krankheit der Seidenwürmer hat nun Guérin-Mèneville systematisch studirt, wobei er sich überzeugte, daß die eigentliche Ursache derselben — abgesehen von den mitwirkenden nachtheiligen Einflüssen durch die Fütterung, den Temperatur- und Feuchtigkeitszustand der Localitäten ꝛc. — ein Schmarotzergewächs ist, Botrytis genannt, welches sich durch Keimkörner fortpflanzt, die er sammelte und mit denen er die Krankheit durch Inoculation auf Larven und Puppen und sogar auf andere Species dieser Familie übertragen konnte. (Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 21.)

Heilung einer Melkkuh, welche eine oder mehrere Zitzen verloren hat.

Durch nicht sorgfältiges Ausmelken der Kuh tritt oft der Fall ein, daß die Milcherzeugung nachläßt und eine oder mehrere Zitzen völlig eingehen. Da sich dieser Zustand nicht auf einen Jahrgang beschränkt, sondern bleibend werden kann, so ist damit großer Verlust verbunden. Ein Zufall führte auf folgendes Mittel, diesem Uebel abzuhelfen. Man braucht bei der trächtigen Kuh, welche eine oder mehrere Zitzen verloren hat, nur drei Wochen lang vor dem Kälbern durch täglich drei- bis viermaliges sanftes Ziehen, als wollte man melken, die Milchabsonderung hervorzurufen. Allerdings geben jedoch die krank gewesenen Theile des Euters nicht ganz so viel Milch wie die gesund gebliebenen. (Moniteur industriel, 1851 Nr. 1521.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Vierzehntes Heft.

XVIII.

Beschreibung von Metallmanometern, welche ohne Anwendung von Queckſilber den Dampfdruck in den Keſſeln anzeigen; von E. Bourdon.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1851, S. 197.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Seitdem die Dampfmaſchinen allgemeiner angewandt werden, beſchäftigt man ſich viel mit den Mitteln, den Umſtänden vorzubeugen, welche Exploſionen veranlaſſen, ſey es wegen Waſſermangels im Keſſel oder wegen zu hohen Dampfdruckes. Man erfand zu dieſem Zwecke mehrere ſchätzbare Inſtrumente, wie das Sicherheitsventil, die Schwimmer, welche den Waſſerſtand im Keſſel angeben, und endlich die Manometer, welche die Dampfſpannung anzeigen ſollen. Solche Manometer exiſtiren bereits von den verſchiedenſten Conſtructionen; bei allen wird jedoch Queckſilber angewandt, welches in einer verticalen Röhre in die Höhe ſteigt.

Hr. Bourdon (Ingenieur-mécanicien, Faubourg du temple no. 71 in Paris) wandte ein anderes Syſtem an. Beim Probiren von gerollten Bleiröhren machte er die Bemerkung, daß die Ringe einen größeren Durchmeſſer bekamen und die Enden ſich mehr oder weniger bewegten, je nachdem der Druck in den Röhren größer oder kleiner wurde. Dieſe Beobachtung brachte ihn auf die Idee, eine Metallröhre welche größeren Widerſtand leiſtet und elaſtiſcher iſt, anzuwenden um den Druck der in derſelben befindlichen Dämpfe beſtimmen zu können.

Auf dieſem Princip beruhen ſeine Metallmanometer. Fig. 1 zeigt das Innere eines Manometers für den Keſſel einer ſtatio-

nären Maſchine, und Fig. 2 einen verticalen Querſchnitt dieſes Inſtruments, welches aus einer an dem einen Ende b offenen Röhre a (von Meſſing) beſteht, die durch die Röhre c, welche mit einem Hahn d verſehen iſt, mit dem Keſſel zuſammenhängt. Die Röhre a iſt mit ihrem offenen Ende an einem kleinen Träger f befeſtigt, der ſich an der tiefſten Stelle des Gehäuſes e befindet. Von da aus macht die Röhre ungefähr anderthalb Windungen, und trägt an ihrem geſchloſſenen Ende g einen Zeiger h, welcher, indem er ſich nach rechts oder links bewegt, auf einem eingetheilten Zifferblatte i die verſchiedenen Grade des Dampfdrucks im Keſſel anzeigt.

Da nämlich das eine Röhrenende befeſtigt, das andere hingegen ganz frei iſt, ſo kann ſie ſich, wenn ein Druck in ihr ſtattfindet, aufrollen, wobei der Zeiger ſich mit bewegen muß. Das gußeiſerne Gehäuſe e iſt auf der einen Seite durch eine Blechſcheibe k geſchloſſen und vorne durch ein rundes Glas l, durch welches hindurch man die Zeigerbewegung beobachten und die Theilung des Zifferblattes ſehen kann.

Hr. Bourdon conſtruirte auch noch Manometer für Keſſel von Dampfſchiffen. Da dieſelben ſich in der Regel an einem dunkeln Orte befinden, ſo wurde die Anordnung getroffen, daß ſie leicht beleuchtet werden können, und daß die Theilung ſtets ſichtbar iſt. Bei dieſen Manometern iſt ferner darauf Rückſicht genommen, daß die Bewegungen des Schiffes keinen Einfluß auf die Stellung des Zeigers und folglich auf die Angaben des Dampfdruckes haben können.

Fig. 3 ſtellt das Innere eines ſolchen Manometers dar, von welchem Fig. 4 ein verticaler Durchſchnitt iſt. Sein Aeußeres iſt von dem zuerſt beſchriebenen Inſtrument verſchieden. Die Metallröhre a iſt, ſtatt an ihrem einen Ende, an ihrer Mitte durch den kleinen Träger f mit dem Gehäuſe e verbunden. Dieſer iſt durchbohrt, um die Röhr c aufzunehmen, welche mit einem Hahn d verſehen und mit dem Dampfkeſſel in Verbindung iſt. Die beiden Röhrenenden m und m' ſind ganz geſchloſſen, und wirken auf den Zeiger n durch zwei kurze Gelenke o,o. Auf dieſe Weiſe wird der Zeiger, welcher ſich um eine ſehr dünne Achſe p dreht, deren Zapfen in einem metallenen Bügel q liegen, beſtändig im Gleichgewicht erhalten, welche Stellung er auch in Folge von größerem oder kleinerem Dampfdrucke annehmen mag. Das Gleichgewicht iſt in dem Maaße hergeſtellt, daß ungeachtet größerer oder kleinerer Schwankungen des Schiffes, der Zeiger keine Bewegung macht, ſo lange der Dampfdruck in der Röhre gleich bleibt.

Hinter dem Zifferblatte i brachte der Erfinder eine kleine Lampe r an, und über derselben eine als Kamin dienende Röhre s. Da das Zifferblatt aus mattem Glase besteht, so kann man auch während der Nacht die Theilstriche auf dem Zifferblatte sehr deutlich sehen, und folglich den von dem Zeiger angedeuteten Dampfdruck erkennen.

Der Erfinder liefert auch Manometer mit ganz rundem Gehäuse, wie ein solcher in Fig. 5 und 6 in zwei Durchschnitten abgebildet ist. Die Theilung an demselben konnte sehr weit und deutlich gemacht werden, da die Zeigerbewegung vergrößert wurde. Zu diesem Zwecke trägt die Zeigerachse t, welche genau in der Mitte des Gehäuses e steht, ein kleines gezahntes Getriebe u, welches mit dem gezahnten Sector v im Eingriffe ist, der sich um den ziemlich entfernt liegenden Punkt x dreht. Zwei kleine Gelenke oder Stangen z, z verbinden die zwei Arme des Sectors mit den Enden y, y' der Röhre a. Auch bei diesem Manometer ist die Mitte der Röhre bei f an dem unteren Theile des Gehäuses e befestigt, und steht mit dem Kessel durch die mit einem Hahn versehene Röhre c in Verbindung. Tritt der Dampf in die Röhre, so entfernen sich in Folge der Dampfspannung die beiden Enden y und y' von einander, und stellen den Sector v schief, wie dieß Fig. 5 zeigt. Da der Radius dieses Sectors 5 bis 6 Mal so groß ist, als derjenige des Getriebes u, so sind auch die Winkelbewegungen des letzteren und des auf die Getriebachse aufgesteckten Zeigers um ebenso viele Male größer. Hieraus geht hervor, daß die Zeigerbewegungen sehr merkbar sind, und daß man deßhalb noch sehr geringe Unterschiede in der Dampfspannung ablesen kann.

Für Ingenieure, welche die Dampfapparate beaufsichtigen müssen, sollen die Manometer kleine Dimensionen haben, leicht zu transportiren seyn, und ohne Mühe auf den Dampfröhren von Kesseln zu befestigen seyn, welche schon mit einem andern Manometer versehen sind, um sich von dem guten Zustande und den richtigen Angaben desselben überzeugen zu können.

Der in den Figuren 7 und 8 abgebildete Normalmanometer entspricht diesen Bedingungen. Er kann mit großer Leichtigkeit überall angebracht werden, wo man es für nöthig hält, und besteht aus einem cylindrischen Gehäuse e von Messing, welches aus einem Stücke mit der Tubulirung c gegossen ist, die selbst einen vorspringenden Rand a' hat, der auf die Manometerröhre des Kessels aufgeschraubt wird. Die Metallröhre a, welche mit ihrem einen Ende b' oben im Gehäuse an der Tubulirung befestigt ist, ist am anderen Ende g geschlossen, und

steht hier durch die kurze Zugstange c' mit dem Schwanz des Zeigers d' in Verbindung, dessen Achse in dem kleinen Messingbügel f ruht.

Der Manometer mit schraubenförmig gewundener Röhre (Messingröhre) ist in Fig. 9 und 10 im verticalen Durchschnitte und Grundriß abgebildet. Er besteht aus einer breitgedrückten verticalen Röhre g', die schraubenförmig verdreht oder gewunden ist. Ihr unterer Theil h' ist cylindrisch, und steht durch den Hahn i' mit der Röhre j' in Verbindung, welche an den Kessel angeschraubt ist. Oben endigt die gewundene Röhre mit einer sehr dünnen Achse k' oder einem Zäpfchen, auf welches der Zeiger l' aufgesteckt ist, und welches sich mitten im eingetheilten Zifferblatte m' befindet; die Röhre ist in einer Art Säule n verborgen, welche unten bei o' einen großen hohlen Fuß bekommt, damit sie leicht auf irgend eine ebene Fläche aufgeschraubt werden kann. Oben trägt diese Säule ein Gehäuse p' in welchem sich das Zifferblatt und die Zeiger befinden. Es ist leicht einzusehen, daß, wenn man der Röhre eine große Höhe gibt, man die Anzahl der Windungen vermehren kann, wodurch auch die Zeigerbewegung bei einer gewissen Größe des Dampfdruckes größer wird. Fügt man noch zwei Zeiger q', q' hinzu, von denen der eine nur nach der einen, und der andere nur nach der andern Richtung von dem auf der Röhre befindlichen Zeiger bewegt werden kann, so hat man ein Maximum- und Minimum-Manometer, welches die größten und kleinsten Dampfspannungen angibt, die innerhalb einer gewissen Zeit stattgefunden haben. Durch ein Glas ist das Gehäuse oben geschlossen und der Inhalt desselben geschützt.

Hr. Bourdon brachte an seinen Manometern noch eine Vorrichtung an, die den Zweck hat sie gegen Veränderungen oder gar gegen das Verderben in Folge des Einfrierens zu schützen, wenn sie nämlich einer strengen Kälte ausgesetzt bleiben sollten. — Um diesem Uebelstande abzuhelfen, brachte der Erfinder zwischen dem Instrumente und dem Hahn d, welcher die Verbindung mit dem Kessel herstellt, eine linsenförmige Büchse von Messing oder Gußeisen an, welche in Fig. 11 abgebildet ist und aus zwei Schalen r', r' besteht, die durch Schrauben mit einander verbunden sind, und eine biegsame Membrane s' von geschwefeltem Kautschuk zwischen sich einschließen. Man füllt nun die ganze Manometerröhre und die mit derselben zusammenhängende Linsenhälfte mit schwachem Weingeist oder einer anderen Flüssigkeit welche bei einer Kälte von — 12 bis 16° R. nicht gefriert.

Der Hahn d, welcher neben der Linse angebracht ist, hat nicht bloß eine einfache Durchbohrung in der Richtung der Röhre c, sondern er ist auch noch an der Seite mit einer Oeffnung versehen, so daß durch t' nach Belieben eine Verbindung mit der äußeren Luft hergestellt werden, und das Wasser aus der einen Linsenhälfte abgelassen werden kann. Auf diese Weise kann das Wasser, welches sich durch Condensation in der Linse und der Zuleitungsröhre bildet, sich nicht mit dem Weingeist in dem Manometer vermengen, da beide durch die Kautschukscheibe getrennt sind.

Der Preis des in Fig. 1 und 2 abgebildeten Manometers ist 50 Franken; das Normalmanometer Fig. 7 und 8 kostet 60 Franken.

XIX.

Speisungsapparat für Dampfkessel; von Higginbotham und Gray.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1851, S. 8.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die gewöhnlich gebräuchlichen Methoden, den Dampfkesseln das Wasser zuzuführen, lassen sich in zwei Classen theilen; es werden nämlich entweder Speiseröhren mit Füllköpfen angewandt, bei denen der hydrostatische Druck wirksam ist, oder einfache Druckpumpen. Da wo Hochdruckdampf gebraucht wird, steht der erstgenannten Vorrichtung die Höhe der Füllröhren und der nöthigen Wassersäule entgegen, während bei Anwendung der Pumpe viele Kraft dadurch verloren geht, daß das Wasser den bedeutenden Gegendruck im Kessel überwältigen muß, wobei es noch immer sehr schwierig ist, den Wasserstand im Kessel auf der nöthigen Höhe zu erhalten.

Die vorliegende Erfindung, welche kürzlich Hrn. Matthew Gray in Glasgow patentirt wurde, vermeidet die beiden letztgenannten Uebelstände, indem bei derselben der Wasserstand des Kessels beständig durch abwechselnde Condensation von Dämpfen in dem Speisegefäße regulirt wird.

Fig. 18 ist ein verticaler Durchschnitt des Speisungsapparates, wie derselbe oben auf dem Dampfkessel aufgesetzt ist; Fig. 19 ist ein Grundriß desselben. [8]

Ein kurzer Condensationscylinder A ist auf den Boden des oben offenen Behälters B für das Speisewasser aufgeschraubt, und dieser Behälter ruht auf der Flansche C der beiden verticalen Röhren D, E. Diese beiden Röhren sind in einem Stücke gegossen, und reichen in den Kessel F hinab, auf dessen Oberfläche sie durch Schrauben befestigt sind, welche durch die Flansche G gehen. Das offene untere Ende der Röhre D erstreckt sich gerade nur bis zur Oberfläche H des Wassers im Kessel, wenn derselbe bis zur richtigen Höhe gefüllt ist; und das obere Röhrenende schließt sich an die Röhre I an, welche mit dem Cylinder A aus einem Stücke gegossen ist. Dieselben Schrauben dienen sowohl um die beiden Röhren D und E, als auch um den Cylinder A mit dem Boden des Wasserbehälters B zu verbinden. Die zwei Röhren D und I bilden so einen einzigen ununterbrochenen Canal, welcher vom Kessel aus oben in den Cylinder A führt. Das obere Röhrenende ist mit einem conischen Ventil J versehen, welches sich nach unten zu öffnet. Die zweite Röhr E reicht beinahe bis zum Boden des Kessels hinab, und ist unten ebenfalls offen, während ihre obere Mündung durch ein ähnliches, nach unten sich öffnendes Ventil K, welches nur größer ist, verschlossen wird. Die beiden Ventile sind mit Verbindungsstangen L, M versehen, welche durch am Cylinderdeckel angebrachte Stopfbüchsen gehen, und oben mit durchbrochenen Köpfen N, O versehen sind, die dieselben mit dem Hebel P zusammenhängend machen. Dieser Hebel dreht sich um eine Achse Q, welche von einer Stütze getragen wird, die oben auf den Wasserbehälter B aufgeschraubt ist. Der kürzere Hebelarm ist mit einem verstellbaren Gegengewichte R versehen. Der längere Hebelarm bildet einen rechtwinkeligen Rahmen S, welcher zur Aufnahme eines im Gleichgewicht gehaltenen Kastens T von Eisenblech bestimmt ist. Dieser Kasten läßt sich um die Achse U in dem Rahmen drehen.

Das Wasser wird durch die Röhre V zugeführt, in welcher sich ein Hahn W befindet, der durch einen Hebel mit dem Schwimmer X gedreht wird. Der Hahn ist so gestellt, daß er auch dann noch eine ganz geringe Wassermenge durchfließen läßt, wenn der Schwimmer X

---

[8] Maaßstab: $1\frac{1}{2}$ Zoll = 1 Fuß.

zu seiner größten Höhe gestiegen ist; mit anderen Worten, der Wasserzufluß aus der Röhre V kann nie gänzlich unterbrochen werden, wie hoch auch der Wasserstand in dem Behälter B steigen mag. Das Ende der Röhre V ist so gebogen, daß die Ausflußmündung über den Kasten T zu liegen kommt.

Um die Wirkung dieses Apparates zu erklären, wollen wir annehmen daß der Wasserstand im Kessel ein wenig unter die Mündung der Röhre D gefallen ist, und daß sich folglich in der Röhre D,I Dampf befindet. Da beständig Wasser in den Kasten T zufließt, so bekommt derselbe endlich das Uebergewicht über das Gewicht R; das lange Hebelende nimmt bei seiner Abwärtsbewegung die Stangen L,M mit sich, und öffnet so die Ventile J, K, die dann den Dampf aus dem Kessel in den Cylinder A strömen lassen. Zu gleicher Zeit trifft der vorstehende Winkel Y an dem Kasten T auf den an dem Wasserbehälter B befestigten Aufhälter Z, so daß der Kasten eine schiefe Lage annimmt, und seinen Inhalt in den Behälter B ausgießt. Nachdem das Wasser ausgeflossen ist, bekommt das Gewicht R wieder die Oberhand, hebt den leeren Kasten, und schließt so die beiden Ventile wieder. So lange die Ventile offen waren, konnte sich der Cylinder A mit dem Dampf füllen, welcher aber, nachdem sich die Ventile geschlossen haben, augenblicklich condensirt wird, da der Cylinder A außen mit kaltem Wasser umgeben ist. Das auf diese Weise hervorgebrachte Vacuum veranlaßt das mit einer Feder versehene Ventil a sich nach einwärts zu öffnen, so daß sich der Cylinder A mit Wasser aus dem Behälter B füllt. Die nachfolgende Bewegung des Hebels öffnet die beiden Ventile I, K wieder, und der Dampf steigt wie vorhin wieder in der Röhre D, I in die Höhe, drückt auf die Oberfläche des Wassers im Cylinder A, und zwingt dasselbe durch die Röhre E in den Kessel abzufließen. Diese Wirkung erneuert sich periodisch, bis der Wasserspiegel im Kessel über die Mündung der Röhre D steigt, wodurch der Zutritt des Dampfes in diese Röhre abgesperrt, und der abwechslungsweisen Condensation im Cylinder Einhalt gethan wird. In den Kessel gelangt dann kein Wasser mehr, obgleich sich die Ventile J, K zeitweise öffnen, bis endlich wieder Dampf durch die Röhre D, I in die Höhe steigt, wodurch dann dem Kessel wieder wie vorhin Wasser zugeführt wird.

Eine Eigenthümlichkeit dieses Speisungsapparates ist, daß das Spiel der Ventile genau nach dem Wasserbedarf im Kessel langsamer oder schneller vor sich geht. Sollte z. B. einmal das Wasser in dem Kessel tief stehen, so werden die periodischen Dampfcondensationen in

dem Cylinder A rasch vor sich gehen, da das Wasser im Behälter schnell abnimmt, und der Schwimmer X folglich den Zuflußhahn weiter öffnet. Der Kasten T wird sich deßhalb schneller füllen, und in gleichem Verhältnisse das Dampf- und Wasserventil häufiger öffnen. Damit sich die Ventile leicht öffnen lassen, ist der Schlitz im Kopfe der Ventilstange M etwas länger gemacht, als der Hebel hoch ist, so daß, wenn letzterer anfängt sich zu bewegen, er allein auf das kleine Ventil I wirkt. Da dieses Ventil nahe am Drehungspunkte des Hebels liegt, so kann der gefüllte Kasten T dasselbe leicht öffnen, und ist es einmal offen, so hebt der einströmende Dampf den Druck auf das große Ventil auf, welches alsdann von selbst niedersinkt. Um die zu rasche Entleerung des Gefäßes T und das zu schnelle Indiehöhesteigen desselben zu verhüten, ist eine verstellbare Deckelplatte b quer über die Gefäßmündung geschraubt. Durch dieselbe wird der Wasserausfluß verzögert, und der Hebel lange genug niedergedrückt erhalten, um dem Wasser im Cylinder A die gehörige Zeit zu lassen, in den Kessel übergehen zu können.

Aus dem eben Beschriebenen ist ersichtlich, daß bei dieser schätzbaren Erfindung die Speisung des Kessels nicht von der Wirkung eines im Kessel angebrachten Schwimmers, oder einer ähnlichen Vorrichtung abhängig ist, sondern daß sie durch Oeffnen und Schließen einer offenen Röhre und zwar durch das Steigen und Fallen des Wassers selbst bewerkstelligt wird. Stellt man den Apparat gesondert auf, und versieht man denselben mit mehreren Röhrenpaaren, die mit ebenso vielen Dampfkesseln in Verbindung sind, so kann derselbe zur Speisung mehrerer Kessel verwendet werden. Der beschriebene Apparat ist seit einiger Zeit in der großen Zeugdruckerei der HHrn. Todd und Higginbotham zu Glasgow mit dem besten Erfolg im Gebrauch.

Der Erfinder, Hr. Gray, schlug noch zwei Modificationen vor, wovon die eine durch eine sich beständig drehende Kurbel, welche auf den Ventilhebel wirkt, thätig ist, während die andere den Hebel gar nicht hat, sondern ihre Bewegung von Schwimmern erhält, die sich auf einer verticalen Spindel befinden, welche in dem Condensationscylinder untergebracht ist.

XX.

Maschine zum Canneliren und Calibriren der bei den Spinnmaschinen angewendeten Riffelwalzen; von den Mechanikern Pinel und Lethuillier zu Rouen.

Aus Armengaud's Publication industrielle T. VII, p. 289.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die bisher angewandten Maschinen zum Canneliren eiserner oder hölzerner Walzen unserer Spinnmaschinen arbeiten entweder mit einem Spitzstahl oder mit einer Fräse, und können immer nur eine Riffel oder Längenkerbe auf einmal machen; dennoch findet man diese Maschinen sehr häufig sowohl in den Maschinenbauwerkstätten, als auch in den Reparaturwerkstätten der Spinnereien.

Die Pinel'sche Maschine unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß sie die Riffeln auf der ganzen Peripherie der Walze auf einmal verfertigt, und überdieß die äußere Oberfläche der Zähne vollkommen cylindrisch macht. Schon aus letzterem Grunde ist die Maschine sehr nützlich, denn geschickte Spinner haben es seit langer Zeit erkannt, daß auf die Ausführung der Riffelwalzen nicht genug Sorgfalt verwandt werden kann, hauptsächlich bei denen, welche bei den Spinnmaschinen für feine Garnnummern angewendet werden. Wenn nämlich die Riffelwalzen nicht auf ihrer ganzen Länge von genau gleichem Durchmesser sind, so werden die Fäden verschieden stark, und dieß gehört natürlich zu den größten Mängeln einer guten Fabrication, die vollkommene Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit bei den Garnnummern voraussetzt.

Wenn man einen Ring von gehärtetem Stahl, der inwendig aufs beste polirt ist, über eine Riffelwalze steckt, und dieselbe ihrer Länge nach hindurchzieht, so nimmt die schneidende Kante des Ringes alle Theile von der Oberfläche weg, welche den Durchmesser übersteigen, so daß nach einigen, ja selbst nach einem einzigen Durchzuge, die Riffelwalze ihrer ganzen Länge nach einen gleichen Durchmesser erhält.

Man begreift, daß diese Calibrirung besonders bei solchen Riffelwalzen nothwendig ist, welche auf die gewöhnliche Weise geriffelt oder cannelirt worden sind; geschieht aber das Riffeln mittelst Ringen, die im Innern verzahnt sind, und auf dieselbe Weise wirken wie glatte Ziehringe, so braucht man diese letztern nur dazu anzuwenden, um die Bärte von den äußern Kanten wegzunehmen. Mit mehreren verschiedenen Ringen kann man leicht alle Längenkerben bilden, indem die er-

steren sie beginnen, und die letzteren sie vollenden; es folgt daraus, daß die Riffeln ganz regelmäßig und überall von gleichem Durchmesser sind.

Die Ringe, welche zum Canneliren und Calibriren dienen, sind in einem festen Support, mit sich horizontal bewegendem Wagen unterstützt; dieser Support wird zwischen zwei parallelen Stäben, und durch eine lange Schraube geführt. Die zu riffelnden Walzen werden nicht bloß an ihren Enden befestigt, sondern, wenn sie eine gewisse Länge haben, auch durch Lünetten an gewissen Punkten unterstützt.

Wir wenden uns nun zu der Beschreibung der Cannelirmaschine.

Fig. 12 ist ein Längenaufriß der ganzen Maschine; Fig. 13 ein allgemeiner Grundriß, oder eine Ansicht von oben, und Fig. 14 eine Endansicht.

Das Gestell der Maschine besteht aus zwei langen eisernen Stäben A, welche mit einander parallel und in gleicher horizontaler Ebene durch den obern Theil der beiden Füße B, B' gehen, und durch starke Schraubenmuttern in dieser Lage fest gehalten werden. Weiter nach unten zu sind dieselben Füße durch die starken Stäbe D, D verbunden; und unten sind sie auf ein hölzernes Schwellwerk oder auf große Steine geschraubt.

Zwischen den breiten obern Stäben A, A liegt die Führungs- oder Stellschraube E mit doppeltem Gewinde, und dieselbe wird einestheils in einem Halse des Fußes oder Gestelles B', und anderntheils in dem eisernen Bügel oder Querstück F festgehalten. Dieser Bügel besteht aus zwei Theilen, welche über die Stäbe A, A übergreifen, und mit einander verbunden sind.

Diese Stell- oder Führungsschraube wird an ihrem Ende mit einer Kurbel m versehen, wenn man die Maschine, wie es wohl am häufigsten der Fall ist, mit der Hand bewegen will. Soll der Betrieb aber durch einen ununterbrochen wirkenden Motor geschehen, so muß ein Räderwerk vorgelegt werden, und zwar so, daß man die Schraube so gut links wie rechts gehen lassen kann, um den Ring vor- und rückwärts zu ziehen, je nachdem die eine oder die andere Bewegung erforderlich ist.

Eine aus zwei Stücken bestehende Docke G', welche in ihrer Mitte eine bronzene Mutter a, Fig. 13, umfaßt, durch welche die Stellschraube geht, erhält von derselben eine geradlinige Bewegung, und zwar in einer Länge, welche derjenigen der zu riffelnden und zu calibrirenden Walzen entspricht. Diese Docke ist an ihren Enden möglichst breit, um die Stäbe A auf eine bedeutende Länge zu umfassen, so daß sie von der zu befolgenden Richtung gar nicht abweichen kann; die beiden

durch vier Schraubenbolzen b verbundenen Theile umfassen auch die beiden starken und einander parallelen eisernen Stäbe H, welche auch durch die zweite Docke I gehen, und dieselbe mit der ersten verbinden.

Diese zweite Docke ist ganz so wie die erstere gestaltet, indem sie aus zwei ähnlichen, durch die Schraubenbolzen b' verbundenen Theilen besteht, während sie im Innern statt der Schraubenmutter einen Stahlring c enthält. Derselbe ist in Fig. 15 nach einem größern Maaßstabe, in einem senkrechten Längendurchschnitte durch die Achse der Docke dargestellt.

Will man nun eine Walze riffeln, so hat der Ring die in Fig. 16 angegebene Form, d. h. er ist im Innern fast auf die Hälfte seiner Stärke gezahnt; seine Kerben oder Riffeln, welche mit einem besondern Instrument gemacht worden sind, sind genau denen ähnlich, welche man auf der Walze selbst hervorbringen will; da es aber nicht möglich ist, die Walzen mittelst eines einzigen Durchganges zu riffeln, d. h. mit einem einzigen Ring, so bringt man mehrere ähnliche Ringe an, die in einer gewissen Reihenfolge zu einander stehen, wie die verschiedenen Schraubenbohrer oder Schneideisen, womit man große Muttern oder Schrauben schneidet. Mit dem ersten Ringe beginnt man die Längenkerben zu bilden, der zweite und der dritte machen sie stärker, während sie durch die letzten Ringe gänzlich vollendet werden. Die Einrichtung, daß die Docke aus zwei Stücken besteht, gestattet eine sehr rasche Auswechselung dieser Ringe; daher kann man auch, unerachtet der zur Auswechselung erforderlichen Zeit, mit der hier beschriebenen Maschine weit eher eine Riffelwalze herstellen als mit einer Hebelmaschine, womit nur eine Längenkerbe auf einmal angefertigt werden kann.

Um die nun geriffelten Walzen zu calibriren, ist es hinreichend, statt des gezahnten Ringes in die Docke I einen glatten Ring einzulegen, welcher die in Fig. 17 dargestellte Form hat; er ist ebenfalls etwas conisch auf der äußern Seite, um ihn in der Docke in eine feste Lage zu bringen; er wird darin noch durch eine Druckschraube d, Fig. 15, festgehalten, deren Mutter in der Dicke der Docke eingeschnitten ist, und in eine kleine Rinne in der Längenrichtung des Ringes tritt, damit sich derselbe nicht drehen kann, wenn man arbeitet.

Diese Ringe sind auf einen Theil ihrer Dicke innerlich weiter ausgehöhlt, damit die Metallspäne, welche sie wegnehmen, Platz finden; die Ringe haben auf diese Weise die nothwendige Festigkeit, ohne eine zu starke Reibung zu veranlassen; auch hat ihre Oeffnung einen geringen conischen Ablauf, um hauptsächlich mit dem Winkel der vordern Fläche schneiden zu können.

Die zu riffelnde oder zu calibrirende Walze J wird einestheils durch eine Centralspindel e getragen, welche in der Mitte des aus zwei Stücken bestehenden Halses K angebracht ist, den die beiden horizontalen Stäbe oder Spindeln A in der gehörigen Lage mittelst der Schraubenbolzen f festhalten; andererseits wird die Walze I durch eine zweite Spindel e' getragen, welche in der Mitte des Kopfes von dem senkrechten Gestell B befestigt und durch einen aus zwei Stücken bestehenden Bügel L festgehalten wird. Diese zweite Spindel hat eine Verstärkung, und bleibt daher unverrückt, während dieß bei der erstern e nicht der Fall ist; letztere ist aber durch ihre Schraubenmutter mit einer eisernen Platte g verbunden, an deren untern Theil die Kette h festgehängt ist, welche über die Rolle m läuft, und das Gegengewicht N trägt, um den Hals K und die Spindel e gegen die Walze gedrückt zu erhalten.

Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß die Walze sehr schnell weggenommen und durch eine andere ersetzt werden kann; denn es genügt, das Gegengewicht zu heben, um den Hals frei zu machen und ihn zurückzuschieben. Man ist auch in den Stand gesetzt, auf der Maschine nach Belieben längere oder kürzere Walzen einzuspannen, und selbst Walzen deren Bahnen sehr verschieden sind.

Nach dem Obigen ist es leicht, das Spiel und die Arbeit einer solchen Maschine zu begreifen:

Wenn die Walze eingespannt worden ist, sowie auf der Zeichnung angenommen ist, und man gibt der Druckschraube eine drehende Bewegung, so nöthigt sie, da sie in ihren Hälsen liegt, die Schraubenmutter a und mit derselben die Docke g, in geradliniger Bewegung vorzugehen; dieselbe Bewegung macht die zweite Docke I und deren Ring c. Da letzterer die Walze umgibt, so greift er ihre Oberfläche an und nimmt alles Material weg, welches über seinem innern Durchmesser hervorsteht; er polirt und calibrirt die Walze, wenn sein Inneres glatt ist, wie bei dem in Fig. 17 dargestellten Ring; dagegen bildet er Riffeln oder Kerben, wenn er gezahnt ist, wie Fig. 16 zeigt.

XXI.

J. S. Mackenzie's Reib- und Mischmaschine.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1851, S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Apparat, welchen der Erfinder Mackenzie Triturator nennt, hat den Zweck, die ermüdende Arbeit des Stoßens und Reibens mittelst der Mörserkeule im Mörser, welche bisher bei Bereitung von Buchdruckerschwärze, Pflastern, Malerfarben ꝛc. nothwendig war, zu erleichtern. Das Mischen und Reiben geschieht bei dem neuen Apparate durch ein Pistill mittelst einer sinnreich ausgedachten Differenzbewegung.

Fig. 23 ist eine Vorderansicht der Maschine, und in derselben das Pistill mit dem treibenden Räderwerk zu sehen; Fig. 24 ist eine entsprechende Seitenansicht, und Fig. 25 das die Differenzbewegung für das Pistill hervorbringende Räderwerk allein. Der Mörser A steht auf dem Fußrahmen des hölzernen Gestelles B, dessen oberer Theil die Hauptachse und das Triebwerk trägt. Das Pistill hat einen langen Stiel, der bei C durch ein Universalgelenke geht, das sich an einem mit Gewichten beschwerten Hebel befindet, durch welchen das Pistill den gehörigen Druck erhält. Das obere Ende des Pistillstieles geht durch ein kleines Schieberstück D, welches sich in einer ausgenutheten kleinen Bahn verschieben läßt, wie dieß Fig. 25 zeigt. Diese Bahn ist auf die untere Seite des Winkelrades E befestigt, welches sich lose auf einem verticalen Zapfen dreht, und von einem größeren Rade F getrieben wird, das auf die Hauptachse aufgekeilt ist. Letztere ist mit einem Schwungrade versehen und wird durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt. Ein Stirnrad G steckt auf einem Zapfen, der von einem unten auf das Rad E geschraubten Arme getragen wird, und greift in ein Getriebe auf der Nabe des Rades H, welches letztere mit dem Getriebe I im Eingriffe ist, das sich nicht dreht, sondern auf der festen Drehungsachse des Rades E feststitzt. Eine Stange J verbindet das Schieberstück D mit einer in einem Arm des Rades G eingesteckten Krummzapfenwarze, und so verursacht die Umdrehung dieses Rades, daß der Pistillstiel sich beständig vorwärts und rückwärts in der Bahn bewegt, die radial zum Rade E gestellt ist, welches sich gerade über der Mitte des Mörsers A befindet. Durch diese Bewegung erhält das Pistill

große Wirksamkeit, da es sich nicht bloß in einem Kreise des Mörsers bewegt, sondern auch quer durch denselben geht.

Der Apparat war ursprünglich zur schnelleren Bereitung von Schafsalbe bestimmt; sein Erfolg führte aber zur ausgedehnten Anwendung in allen den Fällen, wo ein Zerreiben und Mischen gewünscht wird.

XXII.

Tischmesser mit unsichtbarer Befestigung des Griffes, von Hilliard und Chapman in Glasgow.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1851, S. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei dieser einfachen Befestigungsmethode, der Erfindung des Hrn. Harvey Hilliard, Firma Hilliard und Chapman, wird vollkommene Festigkeit der Messerangeln in den Heften erreicht, ohne daß irgend ein äußerlich sichtbares Befestigungsmittel angewandt ist. Auch können die Messerhefte, was bei anderen Befestigungsweisen nicht der Fall ist, demungeachtet mit der größten Leichtigkeit abgenommen werden, wenn eine Reparatur oder Erneuerung eines Theiles vorgenommen werden soll.

Fig. 36 ist eine Seitenansicht eines gewöhnlichen Tischmessers, wobei die Angel im Griffe punktirt ist; Fig. 37 ist eine Ansicht der Klinge mit Angel vom Rücken aus, und Fig. 38 eine Endansicht des abgenommenen Heftes, aus welcher die Oeffnung zum Einstecken der Angel ersehen werden kann.

Die Angel A hat parallele Seiten, und ist an ihrem Ende flach gemacht, so daß sich auf entgegengesetzten Seiten zwei Schultern B, B bilden. Das Heft C ist so ausgebohrt, daß der parallele Theil der Angel hindurchgehen kann; die Bohrung ist jedoch zu enge, um die Ansätze B, B durchzulassen. An entgegengesetzten Seiten der Bohrung sind der Länge nach zwei Nuthen D, D ausgestochen, deren Grund so weit von einander entfernt ist, als es die große Breite der Schultern B, B erfordert, während die Weite der Nuthen sich nach der Dicke derselben Schultern richtet. In der geeigneten Tiefe ist im Hefte eine cylindrische Aushöhlung oder erweiterte Bohrung E angebracht, deren Durch-

messer so groß ist, daß die Ansätze B an der Angel in derselben gedreht werden können. Beim Befestigen wird die Angel in den Griff gesteckt, so daß die Ansätze B, B auf die Nuthen D, D treffen. Sitzen die Schultern der Klinge oben auf dem Hefte auf, so liegen die Ansätze B in der cylindrischen Erweiterung E, und das Heft wird nun gedreht, so daß die Ansätze B nicht mehr in der Richtung der Nuthen liegen. Die Angel ist auf diese Weise in dem Hefte festgehalten, und wird, um eine weitere Drehung zu verhüten, eingekittet. Soll das Heft abgenommen werden, so erwärmt man es, um den Kitt weich zu machen, dreht dann die Klinge im Hefte, und kann sie nun leicht herausziehen. Bei der einzigen bis jetzt gebräuchlichen Methode einer unsichtbaren Befestigung steckt das Messer so fest im Hefte, daß es unmöglich wieder herausgenommen werden kann.

XXIII.

Transportable Kochmaschinen für Gasthofs- und landwirthschaftliche Küchen; construirt von C. Schlickeysen, Maschinen-Fabrikant in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die hohen Preise der Brennmaterialien in Berlin haben seit einer langen Reihe von Jahren der Vervollkommnung der Heiz- und Kochapparate eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, und man kann die erzielten Resultate, soweit sie zur allgemeineren Anwendung gekommen sind, als befriedigend ansehen. Fast in jedem Hause Berlins finden sich die eleganten weißen Kachelöfen, fast in jeder Küche bequeme Kochherde vor, bei deren Construction nicht minder das praktische Bedürfniß, wie die äußere Form berücksichtigt worden ist. Es ist daher natürlich, daß sich viele Werkstätten allein mit der Anfertigung der Heiz- und Kochapparate beschäftigen, daß großartige Töpfereien, wie z. B. die Feilner'sche, die Gormann'sche ꝛc., sich fast allein auf die Herstellung der weißen Kachelöfen, deren Formen nicht selten künstlerischen Werth haben, legen, und daß andere Werkstätten nur die Anfertigung von Kochapparaten betreiben. Unter den letzteren zeichnet sich die des Maschinenfabrikanten C. Schlickeysen vortheilhaft aus, weßhalb ich es

für allgemein nützlich erachte, die dort gebräuchlichen Constructionen hier folgen zu lassen.

Fig. 28 ist der verticale Längendurchschnitt durch die Mitte der Fig. 31.

Fig. 29 verticaler Querdurchschnitt durch CD, Fig. 28.

Fig. 30 gußeiserner Fuß im Durchschnitt.

Fig. 31 horizontaler Durchschnitt nach AB, Fig. 28.

Fig. 32 perspectivische Ansicht.

Fig. 33 verticaler Längendurchschnitt der Maschine für Braunkohlenfeuerung.

x, x, x Blechhülle.

z, z... Gußplatten, mit denen die Blechhülle ausgesetzt ist, welche einzeln herausgenommen und durch andere ersetzt werden können. Die Zwischenräume zwischen x und z sind mit Asche ausgefüllt.

E Feuerungsraum.

F Aschenfall.

I Zugschieber.

L Zug über den Bratofen.

R Schieber am Ende dieses Zuges.

M fallender Zug.

N, N Fortsetzung von M unter dem Bratofen;

O Zug unter dem Bratofen, der nach der Blase H führt.

G Bratofen.

K Abführung nach dem Schornstein.

H kupferne Blase, an deren Stelle auch ein Topf eingehangen werden kann.

Die Maschine ist für jedes Brennmaterial geeignet und gewährt nach dreijährigen Erfahrungen bedeutende Ersparniß an demselben. Die gußeiserne Ausfütterung gibt ihr eine besondere Dauer. Rauch ist bei diesen Maschinen nie zu befürchten, da der Zug, wenn der Schieber R hoch gezogen ist, um die Blase H unmittelbar nach dem Rohr K gelangen kann. Die Füße sind leicht abzunehmen, daher die Maschine leicht zu transportiren. Der Preis derselben ist je nach der Größe 30, 40, 50, 100 bis 300 Thaler.

C. S.

XXIV.

Ueber die auf der k. Eisengießerei bei Gleiwitz eingeführte Verkohkung von Staubkohlen in offenen Oefen; von Hrn. C. Brand, k. preuß. Hüttenmeister zu Gleiwitz in Oberschlesien.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1851, Nr. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im Fürstenthum Schaumburg-Lippe, wo eine zwar reine, aber sehr milde und bei dem Verkohken sich stark aufblähende Kohle gefördert wird, ist seit längerer Zeit eine Art der Verkohkung in offenen Oefen eingeführt, welche sich von der allgemein verbreiteten Methode der Backkohksdarstellung auf geschlossenen Herden dadurch vortheilhaft auszeichnet, daß sie ein sehr geringes Anlagecapital in Anspruch nimmt, sich deßhalb für Versuche ungemein eignet und Kohks von vorzüglich dichter Beschaffenheit und deßhalb bedeutend höherem Effect liefert.

Diese Vorzüge haben seither vielfache Veranlassung zur Nachahmung dieses Verfahrens in dem rheinischen und westphälischen Ober-Bergamts-District gegeben und besonders dort große Vortheile gewährt, wo entweder die Kohks die Eigenschaft besitzen, sich sehr stark aufzublähen, deßhalb sehr leicht auszufallen und ohne den erforderlichen Effect zu verbrennen, oder wo man dieselben weit versendete und bei einem geringen Volumen besondere Festigkeit und Dichtigkeit und dadurch höhere Leistungsfähigkeit verlangte.

Diese Erfahrung erschien für die hiesigen Verhältnisse von ungemein großer Wichtigkeit, weil man früher wegen der zu leichten und mit geringer Wirkung verbrennenden Backkohks aus Staubkohlen der Königin Louisen-Grube bei Zabrze, deren Verwendung bei dem hiesigen Cupol-Ofenbetriebe aufzugeben genöthigt war, inzwischen aber durch den geringen Procentfall an Stückkohlen zur Wiederaufnahme der Backkohks sehr dringend gemahnt wurde und zu einer Verbesserung derselben kein geeigneteres Mittel, als einen Versuch diese Kohks auf die im Schaumburgischen übliche Manier darzustellen, finden konnte.

Das Gelingen desselben gewährt der hiesigen Verwaltung einen ungemein großen Vortheil, und es liegt deßhalb der Wunsch, diesen Gewinn auch andern Eisengießereien zugänglich zu machen, im Interesse jedes dem Fortschritt geneigten Technikers.

So weit mir Schriften über ähnliche Gegenstände bekannt geworden sind, mangelt es gegenwärtig an einer Mittheilung des bei der Darstellung der Backkohks in offenen Oefen üblichen Verfahrens; ich nehme deßhalb um so weniger Anstand die hierbei vorkommenden Arbeiten in weiteren Kreisen bekannt zu machen, als ich es für eine Pflicht halte, die Bekanntschaft mit jedem nützlichen Gegenstand zu einem Gemeingut zu machen.

Die auf dem hiesigen Werke erbauten vier Oefen — in Fig. 20 in der Seitenansicht, in Fig. 21 in der Ansicht von oben, und in Fig. 22 im Durchschnitt (nach AB von Fig. 21) gezeichnet — sind 8 Fuß im Lichten breit, 5 Fuß hoch und 44 bis 60 Fuß lang, äußerlich aus gewöhnlichen Mauerziegeln mit Lehmverband, mit den aus der Zeichnung ersichtlichen Canälen und Zügen, und an den innern Wänden aus feuerfesten Ziegeln aufgeführt. — Der Boden besteht aus einer Lage auf die hohe Kante gesetzter Klinkerziegeln, unter denen sich zur Ableitung der Feuchtigkeit eine 10″ starke Schicht kleingeklopfter glasiger Hohofenschlacke befindet. — Die Umfassungswände haben an den langen Seiten eine Stärke von 30″ und an den Giebeln von 36″ mit einer Dossirung von 6″ erhalten, welche ausreichend befunden wurde, da die Oefen ungeachtet vieler Sprünge ohne alle eiserne Verankerung seit ein und einem halben Jahr treffliche Dienste geleistet haben und auch wohl länger noch in brauchbarem Zustande aushalten werden.

Die vorgerückte Jahreszeit bei Aufnahme der ersten Versuche gestattete kein vollständiges Austrocknen der Oefen, gleichwohl hat eine baldige Besetzung derselben mit Staubkohlen keinen wesentlichen Nachtheil herbeigeführt und alsbald ausgezeichnet schöne und dichte Kohks geliefert.

Im Schaumburgischen und in der Nähe von Saarbrücken hat man Versuche mit 10′ hohen Oefen, welche in der Mitte eine zweite Reihe von Zügen zugetheilt erhielten, angestellt, jedoch keine günstigen Resultate erlangt und diese Einrichtungen wieder verworfen.

Bei dem Besetzen des Ofens wird die Oeffnung an der einen Stirnwand mit Mauerziegeln geschlossen, durch die entgegengesetzte Oeffnung eine Lage Staubkohlen von 9″ Höhe in Karren auf den Herd gefahren, mit Wasser aus Gießkannen besprengt und festgestampft. — Liegen die Züge in dieser Höhe, dann werden hölzerne Stangen von 6″ vorderem und 4″ hinterem Durchmesser und von der Länge der ganzen Breite des Ofens, durch dieselben gesteckt, mit feinen mit Wasser besprengten Staubkohlen überschüttet und sorgfältig umstampft. — Sind

die Züge erst 2′ hoch vom Boden angebracht, wie es hier mit besonders gutem Erfolge versucht wurde und worüber die Beschaffenheit der Kohlen entscheidet, dann werden vorher mehrere Lagen befeuchteter Kohlen aufgetragen und festgestampft, und alsdann erst die erwähnten Stangen in alle, 2′ von einander entfernt liegende Züge gelegt. — Dieses Auftragen, Begießen und Feststampfen einzelner 6″ hoher Lagen Kohlen wird bis zur Höhe des ganzen Ofens fortgesetzt, so daß derselbe je nach der Länge, welche übrigens über 40′ hinaus die Arbeit des Kohksziehers sehr beschwerlich macht — 200 bis 300 Tonnen faßt.

Die Oberfläche wird mit Kohlenlösche und, wo diese mangelt, mit Lehm 2—3″ stark bedeckt und die zweite Stirnwand ebenfalls durch eine schwache Mauer vollständig abgeschlossen.

Hiermit ist das Besetzen des Ofens beendet und es müssen nun die hölzernen Stangen mit besonderer Sorgfalt herausgezogen werden, weil von der Erhaltung der Züge oder Canäle das Gelingen der Verkohkung sehr wesentlich abhängt und ein hierbei begangenes Versehen kaum wieder gut zu machen ist.

Bei dem Anzünden des Ofens wird zunächst der zur Zeit herrschende Wind berücksichtigt und dasselbe auf der dem letztern entgegengesetzten Seite vorgenommen, indem man vorn in jeden durch die Kohlenmasse führenden Zug ein Bündchen kleingespaltenes, kieniges Holz steckt, dasselbe anzündet und die Oeffnung sofort durch vorgesetzte Mauerziegeln und Lösche oder Sand schließt. — Das Feuer wird alsbald durch den entstehenden Luftzug lebhaft, entzündet die Steinkohlen und pflanzt sich allmählich innerhalb 6—8 Stunden an das entgegengesetzte Ende des Canales fort. — Ist es hier angelangt, dann muß die Oeffnung des Zuges an derjenigen Seite, wo das Anstecken erfolgte, sofort geöffnet, die entgegengesetzte aber geschlossen werden, wobei zu beachten bleibt, daß dieses Umsetzen ja nicht früher erfolgt, als bis das Feuer durch den ganzen Zug gleichmäßig vertheilt ist, weil hiervon die gleichmäßige Verkohkung sehr wesentlich abhängt und eine besondere Sorgfalt im Beginn des Kohkens den Köhler aller weiteren Mühen während der Dauer desselben überhebt. — Das Umsetzen des Feuers wird, je nachdem das Wetter stürmisch oder ruhig ist, alle 2—4 Stunden vorgenommen und die entweichende Flamme hierdurch immer an derjenigen Seite der Umfassungswände des Ofens abgeleitet, an welcher die Züge unten geschlossen sind. — Pflanzt sich die Verkohkung nicht in allen Zügen gleichmäßig fort, dann kommt es wohl vor, daß einzelne Züge auf der einen Seite länger offen erhalten werden müssen als andere, und daß also das

Umsetzen nicht gleichmäßig auf einer Seite allein vorgenommen werden kann. Es hängt dieß von ungleichmäßiger Beschaffenheit der Kohlen oder von Nachlässigkeiten beim Einstampfen der Kohlen sehr wesentlich ab und ist dem vortheilhaften Ausbringen an Kohks jedesmal hinderlich. Die ganze Arbeit des Kohkers beschränkt sich darauf, daß er bemüht ist, die Züge offen zu erhalten, die Wirkung des Feuers durch Herauskratzen kleiner Stückchen Kohlen in den Canälen zu befördern und das Zusammensintern derselben zu verhindern. — Er bedient sich hierbei eines schwachen, eisernen Spießes mit etwas gebogenem Ende, kann sich durch große Vorsicht die Arbeit sehr erleichtern und durch Nachlässigkeit oder Ungeschicklichkeit sehr erschweren. — Hat sich ein Zug erst verstopft, dann bietet sein Oeffnen große Schwierigkeiten, ist in den meisten Fällen unausführbar und dem Gaaren der Kohks, zumal wenn es mehrere nebeneinander befindliche Züge betrifft, sehr hinderlich. — Die Beobachtung des Windes ist nicht allein bei dem größeren oder geringeren Oeffnen der unteren Züge und bei der Wiederholung des Umsetzens maaßgebend, sondern seine Benutzung für eine richtige Beschleunigung der Verkohkung auch dadurch wichtig, daß man ihn durch aufgestellte Mauerziegeln an den Mündungen der Canäle in der oberen Fläche der Umfassungswände auffängt oder abhält.

Die Lehm- oder Löschedecke auf der eingestampften Kohlenmasse erhält bei weiter vorgeschrittener Verkohkung allmählich Risse, welche sorgfältig wieder geschlossen werden müssen, um das Feuer nicht nach diesen Stellen zu leiten; ist dieß nicht gehörig beachtet worden, dann hat man allenfalls in einer Verstärkung der Decke ein Mittel, die zu rasche Verkohkung oder ein theilweises Verbrennen zu verhindern. — Die Zuleitung des Luftstromes durch die Züge bleibt immer ein Hauptpunkt für die Regulirung des Verkohkungsprocesses und ein richtiges Verfahren hierbei ist von eben so wichtigem Einfluß auf die Qualität, wie auf die Quantität der gewonnenen Kohks.

Nach etwa acht Tagen werden die Kohks gaar, was an der aus den Zügen herausbrechenden weißen Flamme und daran zu erkennen ist, daß sich die Kohlenmasse unter der Löschedecke mit einem Spieße hart anfühlt. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, dann müssen alle Canäle und Züge sorgfältig verschlossen und das Feuer während zwei Tagen allmählich erstickt werden. — Das Herausbrechen und Ziehen der Kohks, bei dem man sich der bei der Verkohkung allgemein üblichen Werkzeuge, der Spießhacken, Rechen, Schaufeln und Schwingen bedient, ist eine sehr anstrengende Arbeit. — Sie beginnt mit dem Fortreißen der Mauer an derjenigen Stirnwand, von welcher aus gerade

der Wind weht und die sich entwickelnden Dämpfe fortführt, und wird fortgesetzt durch das Herausbrechen der Kohksstücke mittelst des Spießhakens, mit dem Begießen der nächsten Schichten Kohks und deren weiterem Herausbrechen und Herausschaffen.

Die Kohker haben innerhalb der hohen Umfassungswände durch die ausströmende Wärme und die sich entwickelnden schwefligen Dämpfe eine sehr mühevolle Arbeit, welche sie sich im Sommer nur durch Benutzung der frühen Morgen- oder späten Abendstunden erleichtern können.

Die Kohks sind in der Höhe der Züge in zwei vollständig getrennte Lagen geschieden und bestehen aus einzelnen Stücken von stängliger Absonderung und sehr verschiedener Größe; sie sind besonders in der oberen Lage von ausgezeichneter Schönheit, geflossen, dicht, hart und, wenn hierbei mit Sorgfalt verfahren wird, häufig in Exemplaren von 3 Fuß Länge und 1 Fuß Durchmesser herauszubrechen. — Das Gewicht derselben beträgt pro Tonne à $7\frac{1}{9}$ Kubikf. 2 Entr. 14 Pfd. bis 2 Entr. 34 Pfd., das quantitative Ausbringen gibt einen Verlust von 20 Proc., der jedoch, je nach der Beschaffenheit der Kohlen, sich oft bedeutend ermäßigt. — Den Arbeitern wird pro Tonne gelieferter Kohks 1 Sgr. 6 Pf. Lohn gezahlt.

Bei dem hiesigen Cupolofenbetriebe haben diese Kohks die ausgezeichnetsten Resultate geliefert, indem man im Stande war mit $1\frac{1}{4}$ Kubikfuß derselben $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Entr. Roheisen zu schmelzen, je nachdem das flüssige Eisen zu Potterie oder zu starken Gußstücken verwendet werden sollte. — Bei der Anwendung der bedeutend theureren Meilerkohks aus Stückkohlen betrug der Gichtensatz auf eine gleiche Quantität Kohks $1\frac{1}{2}$ und nur ausnahmsweise $2\frac{1}{2}$ Entr., ein Beweis, welchen hohen Werth die in offenen Oefen gewonnenen dichten Kohks für Eisengießereien in großen Städten und an Orten, welche den Kohlenlagern sehr entfernt sind, durch Ersparung von Transportkosten, erlangen können.

Im Hohofen verlangen diese Kohks einen durchgreifendern Wind, als er hier zu Gebote stand, weßhalb dieselben sehr oft unverzehrt aus dem Vorherde herausgearbeitet worden sind.

Für den Locomotivbetrieb möchten sich dieselben wegen ihrer schweren Zerstörbarkeit weniger eignen, wiewohl man aus den Erfahrungen auf der Cöln-Mindener und Hannöver'schen Eisenbahn Veranlassung genommen hat, auch auf der Kohksanstalt der oberschlesischen Eisenbahn zu Zabrze zwei offene Oefen nach hiesigem Muster zu erbauen und die gewonnenen Kohks für den Betrieb der Locomotiven zu verwenden. — Die zeither

erlangten Resultate berechtigen jedoch keineswegs zu einer festen Schlußfolgerung, weil eine veränderte Construction des Rostes und besondere Aufmerksamkeit des Heizers, die Benutzung dichter Kohks auch für diesen Zweck jedenfalls ermöglichen wird.

Es ist sehr zu bedauern, daß Oberschlesien nur auf einigen wenigen Gruben backende Steinkohle besitzt, und daß dieses Verfahren, wie man aus der Anwendung von Wasser und dem Einstampfen der Kohle wohl erwartete, nach den angestellten Versuchen auch nicht im Stande ist, der Steinkohle eine Eigenschaft zu ertheilen, welche ihre Anwendung in hohem Maaße steigern würde.

XXV.

Ueber die Holzkohlen; von Hrn. Violette, Inspector der französischen Pulver- und Salpeterfabriken.

Aus den Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 19.

Als Fortsetzung meiner früheren Versuche über die Verkohlung des Holzes (polytechn. Journal Bd. CX S. 189) habe ich neue angestellt welche folgende Resultate ergaben:

1) Bei verschiedenen Temperaturen verkohltes Holz gibt eine um so geringere Menge Kohle, je höher die Temperatur bei der Verkohlung war. So beträgt die Kohle bei 250° Cels. (200° R.) 50 Proc.; bei 300° C. (240° R.) 33 Proc.; bei 400° C. (320° R.) ungefähr 20 Proc. und über 1500° C. gar nur 15 Proc.; letztere Temperatur ist die höchste, welche hervorgebracht werden konnte, sie entspricht dem Schmelzpunkt des Platins.

2) Einer constanten Temperatur ausgesetztes Holz liefert eine Quantität Kohle, welche der Dauer der Verkohlung proportional ist. So ergaben von zwei aufeinanderfolgenden Verkohlungen, deren jede bei 400° C., aber die eine sehr langsam, die andere sehr rasch ausgeführt wurde, die erstere zweimal soviel Kohle als die letztere.

3) Der im Holz enthaltene Kohlenstoff theilt sich beim Act der Verkohlung in zwei Theile, wovon der eine in der Kohle bleibt und der andere mit den flüchtigen Substanzen entweicht. Diese Theilung

ändert sich mit der Temperatur der Verkohlung; bei 250° C. beträgt der in der Kohle verbleibende Kohlenstoff zweimal soviel als der entweichende; zwischen 300 und 350° C. sind beide Theile gleich; über 1500° C. hinaus ist die Menge des entweichenden Kohlenstoffs zweimal so groß als diejenige des in der Kohle verbleibenden.

4) Der Kohlenstoffgehalt der Kohle ist der Temperatur der Verkohlung des Holzes proportional: bei 250° C. erzeugt, enthält sie 65 Proc.; bei 300° C. 73 Proc.; bei 400° C. 80 Proc.; bei mehr als 1500° C. ungefähr 96 Proc., ohne daß sie selbst bei der höchsten Temperatur, die wir hervorzubringen vermögen und bei welcher Platin schmilzt, in reinen Kohlenstoff verwandelt werden könnte.

5) Die Holzkohle enthält immer Gas und der höchste Hitzegrad konnte sie davon nicht ganz befreien. Die Menge Gas, welche sie zurückhält, ist nach der Temperatur der Verkohlung verschieden; bei 250° C. beträgt das Gas [9] die Hälfte vom Gewicht der Kohle; bei 300° C. das Drittheil; bei 350° C. das Viertheil; bei 400° C. den zwanzigsten Theil und bei 1500° ungefähr den hundertsten Theil.

6) Bei der Verkohlung in gänzlich verschlossenen Gefäßen läßt das Holz nicht mehr einen großen Theil seines Kohlenstoffs nach außen sich verflüchtigen, wie dieß bei der gewöhnlichen Verkohlung der Fall ist; derselbe bleibt beinahe vollständig in festem Zustande in der erzeugten Kohle zurück; daher ist auch das Ergebniß an letzterer bedeutend größer. Zwischen 150° und 350° C. beträgt die gewonnene Kohle ungefähr 80 Proc., also nahezu das Dreifache des gewöhnlichen Ergebnisses.

7) Bei der gewöhnlichen Verkohlung erzeugt das Holz erst ungefähr bei 270° C. rothe (braune) Kohle, und zwar höchstens 40 Proc. In verschlossenem Gefäße hingegen verwandelt sich das Holz schon bei 180° C. in rothe Kohle und liefert davon ungefähr 90 Procent, also über zweimal soviel.

8) Wird das Holz in einem völlig verschlossenen Gefäß einer Wärme von 300 bis 400° C. ausgesetzt, so erleidet es eine wahrhafte Schmelzung; es fließt, klebt zusammen und hängt sich dem Gefäße an. Nach dem Erkalten hat es alles organische Gefüge verloren und bildet eine schwarze, spiegelnde, geschmolzene Masse voll Höhlen. Es gleicht

---

[9] Die bei ihrer trockenen Destillation entweichenden Stoffe.
A. d. Red.

ganz fetter Steinkohle, welche eine anfangende Schmelzung erlitten hat. Dieser Versuch liefert vielleicht die einfachste Erklärung der Bildung der mineralischen Brennstoffe.

9) Die in ganz verschlossenem Gefäße bereiteten Kohlen enthalten zehnmal soviel Asche als die auf gewöhnliche Weise erzeugten. Es ist daher anzunehmen, daß in letzterm Falle die während der Destillation oder der Verkohlung entweichenden flüchtigen Substanzen eine große Menge der Mineralsubstanzen, aus welchen die Asche besteht, entweder als Gemengtheile oder in chemischer Verbindung mit sich reißen.

10) Die Verkohlung des Holzes in eisernen Kesseln im Freien, wie sie in den Pulverfabriken vorgenommen wird, liefert keine gleichartige Kohle; die erzeugte Kohle enthält bisweilen 73, oft 85 Procent Kohlenstoff. Die Kohle in der Mitte des Kessels ist stärker gebrannt und reicher an Kohlenstoff, als diejenige auf dem Boden und an der Oberfläche.

11) Die in eisernen Kesseln erzeugten Kohlen haben in verschiedenen Pulverfabriken nicht gleiche Zusammensetzung, sie enthalten nicht gleich viel Kohlenstoff; derselbe differirt um mindestens 10 Procent. Der Pulversatz ist also nicht wirklich gleich, wenn in den verschiedenen Anstalten dieselben Verhältnisse angewandt werden. Was nützt es aber, die Reinheit des Salpeters und des Schwefels zu untersuchen, wenn die Kohle nicht denselben Kohlenstoff-Gehalt hat? Der Gehalt der Kohle ist wichtiger als derjenige des Salpeters und Schwefels. Pulver von nicht wirklich gleichem Satz können nicht ähnlich seyn. Im Durchschnitt enthält die schwarze Kohle welche in Kesseln erzeugt wurde, 82 bis 84 Procent Kohlenstoff.

12) Dieselbe Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung zeigen die durch Destillation des Holzes in gußeisernen Cylindern erzeugten Kohlen; es finden sich darunter solche mit 70 und andere mit 76 Procent Kohlenstoffgehalt. Hinsichtlich dieser Kohlen gilt das oben bezüglich des Pulversatzes Bemerkte wegen des Jagdpulvers, zu welchen man sie zu verwenden pflegt; die zum Jagdpulver besonders geeignete sehr rothe Kohle darf höchstens 70 Procent Kohlenstoff enthalten.

13) Das in meiner früheren Abhandlung beschriebene Verkohlen des Holzes mittelst überhitzten Wasserdampfes gewährt eine größere Regelmäßigkeit; es können ganze Brände rother Kohle mit 70 Procent, und Brände sehr schwarzer Kohle mit 88 Procent Kohlenstoff, nach Belieben gemacht werden. Dieses Verfahren, wornach man alle Kohlen-

sorten, von der rothesten bis zur schwärzesten, fabriciren kann, muß wegen der Gleichartigkeit seiner Producte in Zukunft an die Stelle der zwei alten Methoden, deren Fehler ich angegeben habe, treten; denn der wesentlichste Fortschritt, welcher in der Pulverfabrication gemacht werden kann, ist die Einführung einer Verkohlungsmethode, welche in einem Brande Kohlen von stets gleicher und bestimmter Güte oder gleichem Kohlenstoffgehalt liefert.

14) Bei der Verkohlung von 72 verschiedenen Holzarten bei stets gleicher Temperatur von 300° C. stellte es sich heraus, daß das Ergebniß an Kohle bei weitem nicht gleich ist; es wechselte von 54 bis 30 Procent. Die Natur des Holzes hat mithin Einfluß auf die Ausbeute an Kohle.

XXVI.

Ueber die Zeit, welche ein galvanischer Strom in einem gewundenen Leiter erheischt um sein Maximum zu erreichen, und ihre Wichtigkeit in der Elektro-Mechanik; von Prof. Chas. Page.

Aus Silliman's american Journal of Science and arts, Januar 1851, S. 86.

Pouillet theilte der französischen Akademie im Jahre 1837 mit: „er habe sich durch Versuche überzeugt, daß der galvanische Strom, um eine Kette von mehreren tausend Metern Länge zu durchlaufen, kaum $^1/_{7000}$ Secunde Zeit bedürfe; und daß dieß nicht bloß von einer gewissen Quantität des Stromes, sondern von dem in seiner völligen Intensität befindlichen Strome gelte." Prof. Henry gibt in seiner schätzbaren im Jahr 1840 veröffentlichten Abhandlung über elektrodynamische Induction hiefür einen triftigen Grund an. Er bemerkt daß „so rasch auch die Entwickelung des Stromes vor sich gehe, man doch keineswegs annehmen könne, daß derselbe sprungweise zu seinem Quantitätsmaximum gelange; hingegen müßten wir aus dem allgemeinen Gesetz der Continuität folgern, daß er durch alle Quantitätsstadien nach und nach hindurch geht, und daß es keinen Strom

gibt, der anders zu seiner vollen Entwickelung gelangt; experimentelle Erscheinungen führen uns zu demselben und auch zu dem weiteren Schlusse, daß die Abnahme des Stromes keine augenblickliche ist." Prof. Henry wies ferner nach daß „die Zeit der Abnahme des Stromes, wenn die Kette durch eine Quecksilberfläche unterbrochen wurde, sehr kurz war und nicht den zehntausendsten Theil einer Secunde betrug."

Er folgerte ferner daß, „wenn die Kette durch eine Quecksilberschale unterbrochen wird, die Abnahme des Stromes innerhalb gewisser Gränzen in demselben Verhältniß bleibt, die Intensität der Elektricität oder die Länge des Conductors mag verändert werden oder nicht."

Ich stellte kürzlich interessante Versuche mit großen Drahtspiralen und kräftigen Strömen an, welche mir das „gradweise Steigen und Fallen des Stromes" vollkommen erwiesen. Die Resultate führten zu Schlüssen, welche von denen Henry's nur in Beziehung auf die Wichtigkeit der Leitung beim Steigen des Stromes verschieden waren. Ich wurde dadurch zu der Schußfolgerung gebracht, daß der Leitungswiderstand, wenigstens innerhalb der gewöhnlichen Gränzen eines gewundenen Conductors, beim Steigen sowie beim Fallen des Stromes vernachlässigt werden kann, daß die Zeit, welche bei beiden verstreicht, dieselbe ist, und daß beide von der Kraft des inducirten Stromes abhängen. Der inducirte Strom hängt ceteris paribus von Gestalt, Umfang und Construction des Gewindes ab, und es wird daher das Steigen und Fallen des Stromes, hinsichtlich seiner Zeit, hauptsächlich durch die Form und Größe des Gewindes bedingt.

Die Gewinde, welche ich bei meinen Versuchen anwandte, sind von besonderer Construction und jedes stellte einen Umkreis von 600 Fuß Länge dar; fünf derselben wurden mit einander angewendet und gaben eine Gesammtlänge von 3000 Fußen. Als ich eines dieser Gewinde mit einer kräftigen Grove'schen Batterie verband, zeigte es sich sogleich, daß wenn die Kette von kurzer Dauer war, der secundäre Funke klein war, wurde hingegen die Kette durch fortdauernden Contact verlängert, so nahm der secundäre Funke an Volumen und Geräusch verhältnißmäßig zu. Es war nicht schwierig, mit Hülfe eines Metronoms die Zeit des Contacts zu bestimmen und sich mit ziemlicher Genauigkeit der erforderlichen Zeit zu versichern um dem Funken seine ganze Intensität zu geben.

Als ich zwei, drei oder mehrere Gewinde mit derselben Batterie verband, war das Resultat noch auffallender, und bewies, daß das

Maximum des Effects des inducirten Stroms oder das Volumen und Geräusch des Funkens, trotz der scheinbar gleichen Zeit, sich ungemein gesteigert hatte.

Ich muß hier bemerken, daß die Gestalt des Funkens gänzlich von der Art die Kette zu unterbrechen abhängt. Werden die Drähte langsam getrennt, so erscheint der Funke in nebelartiger Gestalt, werden sie aber plötzlich und auf beträchtliche Entfernung getrennt, so nähert sich der Funke der linearen Form; und ich erhielt manchmal Funken von sechs bis acht Zoll Länge, wenn eine Stange weichen Eisens eingeschlossen wurde.

Wir wollen jedoch zu unserem Gegenstande zurückkehren. Die Zeit, welche beim Steigen und Fallen des Stromes verstrich, und die durch den Metronom gemessen wurde, betrug, wenn das Gewinde allein angewandt worden war, $^1/_6$ bis $^1/_5$ Secunde; wenn aber eine weiche Eisenstange in demselben eingeschlossen war, so stieg sie auf $^1/_2$ oder $^3/_4$ Secunde. Die Gegenwart der Eisenstange steigerte den anfänglichen inducirten Strom und verzögerte auf diese Weise das Steigen der Batterieströme, und der endliche secundäre Strom wird ebenfalls verstärkt und unterhält so oder verlängert die Dauer des Batteriestroms.

Es ist sehr interessant, die Kette in dem die Eisenstange umgebenden Gewinde zu schließen und das Fallen des Stromes in dem Gewinde zu überwachen, nachdem der Batteriestrom gänzlich von ihm entfernt wurde. Beim Oeffnen der Kette, indem man die Enden des Gewindes trennt, kann man eine halbe Secunde lang Funken sehen.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß die Zeit des Steigens und Fallens des Stromes nicht nur wahrnehmbar ist, sondern daß ihre lange Dauer als ein sehr wichtiges Element bei elektro-mechanischen Apparaten in Betracht gezogen werden muß. Wo Magnete in einer Drahtspirale in Thätigkeit und außer Thätigkeit gesetzt werden, muß die Zeit für beide in Betracht kommen, und auch der inductive Effect in Folge der Bewegung. Wo der Magnet stets geladen seyn muß, wie bei meiner elektro-magnetischen Maschine,[10] muß man die Zeit für das Gewinde und den inductiven Bewegungseffect berücksichtigen. Durch gewisse Anordnungen, welche später einmal beschrieben werden sollen, war ich im Stande die Hauptschwierigkeit, nämlich die Zeit des Ge-

[10] Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 430.

windes, großentheils zu vermeiden, oder vielmehr sie nützlich zu verwenden, und diesem Umstand ist zum Theil mein neuester großer Erfolg in der Anwendung dieser Kraft zuzuschreiben.

Gegenwärtig besitze ich eine Maschine von neun bis zehn Pferdekräften, deren Details ich aber noch nicht mittheilen kann.

Die Methode die Zeit für das Steigen des Stroms in meinen Gewinden vermittelst des Metronoms zu bestimmen und die Größe der Funken zu ermitteln, ist nicht ganz genau, ich beschäftige mich daher gegenwärtig mit der Construction eines Meßinstruments, womit ich vollkommenere Resultate zu erhalten hoffe. [11]

XXVII.

Ueber die Richtung des Funkens secundärer Ströme unter dem Einflusse von Drahtspiralen oder Magneten; von Prof. Chas. Page.

Aus Silliman's american Journal of Science and arts, März 1851, S. 191.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Im Verlaufe meiner oben mitgetheilten Versuche, bei welchen secundäre Funken von zwei bis sechs Zoll Länge erhalten wurden, schien mir der Funke eine gewisse Richtung einzuhalten und bei der Thätigkeit der elektromagnetischen Maschine war diese Eigenthümlichkeit des Funkens manchmal nachtheilig, weil er metallene Flächen, welche rein

---

[11] Dr. Page erwähnt in einem neueren Briefe der Versuche, welche er mit seinem kräftigen Magnet anstellte: „Ich habe soeben, schreibt er, einen wichtigen Versuch mit einer sehr großen Eisenstange und einer Spirale beendigt, welcher mir folgende Resultate gab. Die Stange, welche 532 Pfund wog und in die Spirale gesteckt wurde, oscillirte (in der Luft) ohne irgend eine sichtbare Unterstützung. Man mußte ihrem eigenen Gewichte noch 508 Pfund hinzufügen, um sie aus der Spirale zu reißen, so daß also ein Gewicht von 1040 Pfunden erforderlich ist um die Stange in der Spirale aus ihrer Lage zu bringen. Hiernach schien es mir ein Leichtes zu seyn mehrere Tonnen Eisen zu heben. Die ganze Zeit, welche der galvanische Strom erheischt um diesen Magnet zu laden und sein Maximum zu erreichen, beträgt zwei Secunden. Neun Zehntel der Ladung werden in einer Secunde erreicht."

und polirt bleiben ſollten, bei ſeinem Darüberfahren orydirte. Bei genauerer Erforſchung des Gegenſtandes fand ich daß der Funke derſelben tangentiellen oder rotatoriſchen Wirkung unterworfen iſt, wie der Conductor ſelbſt.

Es ſtelle a, Fig. 34, einen Pol der Batterie vor, b einen Block von Kupfer in Verbindung mit dem einen Ende der Spirale c, und h den anderen Pol der Batterie in Verbindung mit dem anderen Ende der Spirale; d den Magnet innerhalb der Spirale und g den erſten Berührungspunkt mit dem Kupferblocke. Wenn der Strom ſein Maximum erreicht hat, was ungefähr eine Secunde nach dem Contacte ſtattfindet, und derſelbe hierauf unterbrochen wird, ſo erſcheint ein dichter Funke oder eine Flamme S, etwa einen Zoll hoch, welcher die Richtung längs der Oberfläche des Kupferblockes von g nach e hat. Die untere Linie des Funkens oder dieſer Theil an der Oberfläche des Blockes iſt in glänzenden Punkten und Streifen gebrochen. Als der Draht unter den Block gebracht wurde, wie bei k, nahm der Funke die entgegengeſetzte Richtung von k nach n an. Wurde der Strom bei e unterbrochen und der Draht raſch über das Ende des Blocks in der Richtung e p gezogen, ſo folgte der Funke in derſelben Richtung als ein glänzender Lichtſtreifen von mehreren Zollen Länge.

Aus der Richtung des Funkens über, unter und an den Enden des Blocks, wie die Pfeile ſie andeuten, geht hervor, daß der Funke oder ſecundäre Strom derſelben rotatoriſchen Action wie der Conductor ſelbſt gehorcht. Für die Anordnung von Stromunterbrechern in der elektro-magnetiſchen Maſchine iſt dieſe Entdeckung offenbar von großer praktiſcher Wichtigkeit.

Wenn die Lage des Blocks beim Experimente ſo geändert wird, daß derſelbe ſich über dem Gewinde befindet, ſo wird die Richtung des Funkens die umkehrte. Der Einfluß des Gewindes auf die Richtung des Stroms zeigte ſich ſogar, als der Strom drei Fuß vom Gewinde unterbrochen wurde.

XXVIII.

Ueber die Leitung und Vertheilung des galvanischen Stroms in Flüssigkeiten; von Prof. Chas. Page.

Aus Silliman's american Journal of Science and arts, März 1851, S. 192.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Wenn die Pole einer galvanischen Batterie in eine leitende Flüssigkeit getaucht werden, so schlägt der Strom nicht den kürzesten Weg zwischen den Polen ein, sondern er verbreitet sich strahlenförmig darüber hinaus auf eine beträchtliche Ausdehnung.

Wenn z. B. eine große Schale A, Fig. 35, mit gesäuertem Wasser gefüllt ist und wir tauchen in dieselbe die Pole P,N einer galvanischen Batterie, so wird man finden, daß der Strom im Allgemeinen die Richtung der Pfeile 1, 2, 3 annimmt.

Die kleinen ovalen Figuren d,d, stellen Queckſilberkügelchen in dem geſäuerten Waſſer und ihr Verhalten während des Stromdurchgangs dar. Das Queckſilber muß zu dieſem Zwecke ſehr rein ſeyn. Ehe der Strom hergeſtellt iſt, haben die Kügelchen ihre gewöhnliche ſphäriſche Form, aber ſobald der Strom ſich entwickelt, verlängern ſich die Kügelchen und bewegen ſich ſchnell gegen den negativen Pol der Batterie.

Dieſe Bewegung findet ſtatt, wenn die Kügelchen ſich in einer ſehr beträchtlichen Entfernung vom Drahte befinden, und ganz reines Queckſilber bewegt ſich eine geneigte Seite der Schale hinauf. Dieſe ſonderbare Bewegung ſcheint durch die Gasentwickelung am negativen Ende des Kügelchens verurſacht zu werden. Die eine Hälfte des Kügelchens umwölbt ſich, während die andere rein und glänzend bleibt, die trübe Hälfte iſt gegen den poſitiven Pol gekehrt. In der Abbildung ſtellen d, d ſolche Kügelchen dar, und P,N den poſitiven und negativen Pol der Batterie, welche in dieſem Falle Platindrähte ſind. Wenn man Stückchen von Platindraht in die Schale bei b legt, ſo entwickeln ſie an ihren Enden Gaſe; am lehrreichſten iſt aber der Verſuch mit Queckſilberkügelchen, welche ſich verlängern und ſogleich in der Richtung des Stroms drehen, der durch ſie hindurch geht. Die Abbildung zeigt eine

Anzahl dieser Kügelchen in den Lagen welche sie beim Versuch annehmen. Wird der negative Pol unmittelbar über ein Kügelchen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll Durchmesser gebracht, so kommt dasselbe in eine heftige Aufregung, und nimmt eine Art rotirender Bewegung an, in Folge seiner raschen Verlängerung in jeder möglichen Richtung. Das Kügelchen erhält gelegentlich die Form bei e, indem der größere Theil desselben gegen den negativen Pol gekehrt ist, und in diesem Falle sind seine beiden Enden glänzend, indem sich der trübe Theil bei c, c befindet, und hier schienen zwei kleine Wirbel zu bestehen, welche sich beide sehr rasch drehten.

Bringt man nun zinkhaltiges Queckſilber an die Stelle des reinen, so wird das Ende des Kügelchens, welches vorher trübe war, jetzt hell und umgekehrt. Die Bewegungen sind weniger heftig wegen der größeren Reibung und auch wegen der polaren Eigenschaften des Kügelchens; die Bewegung des Kügelchens erfolgt in umgekehrter Richtung vom negativen zum positiven Pole und ist im Vergleich mit der Bewegung des reinen Queckſilberkügelchens langsamer. Diese entgegengesetzte Bewegung und Lage des Kügelchens ist nicht leicht zu erklären. Vielleicht wird das in dem Queckſilber enthaltene Zink am positiven Ende des Kügelchens zurückgehalten, so daß das Queckſilber gleichsam aus ihm herausfiltrirt.

XXIX.

Ueber das Project der galvanischen Uhren zu Berlin; von Dr. August Kramer.

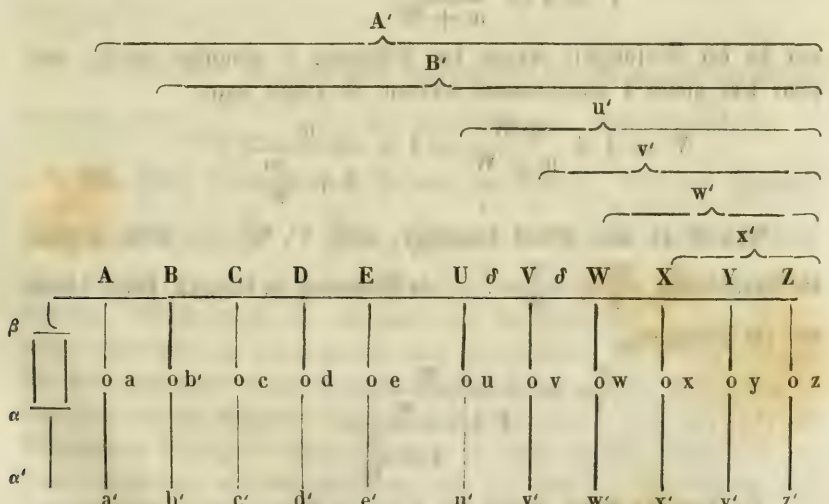
Die Einführung der galvanischen Uhren, welche in der Stadt vertheilt und durch eine unterirdische Drahtleitung miteinander in Verbindung gesetzt werden, hat bekanntlich den Zweck, jedem Theilnehmer gegen Bezahlung eines Eintrittsgeldes und eines mäßigen laufenden Beitrags von Minute zu Minute genau diejenige Zeit anzugeben, welche eine auf dem Ausgangspunkte der galvanischen Kraft aufgestellte Normaluhr anzeigt. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, wie wichtig und höchst wünschenswerth für eine Stadt von größerer Ausdehnung und von lebhaftem Verkehre eine solche Einrichtung seyn muß, vorausgesetzt, daß die Leiter des Unternehmens den

Gang der Thurm- und Eisenbahnuhren mit ihrer untadelhaften Normaluhr gewissenhaft im Einklange erhalten. Die Ueberzeugung von der Nützlichkeit hat auch bereits in Leipzig eine solche Einrichtung ins Leben gerufen. Dort ist der Leitungsdraht nicht unterirdisch, sondern an den Häusern entlang geführt, um später in die Wände eingelassen und gehörig sicher gestellt zu werden. Letzteres ist darum unerläßlich, damit der Draht nicht so leicht durch Zufall, Fahrlässigkeit oder bösen Willen zerstört und dadurch sämmtliche galvanische Uhren zum Stillestehen gebracht werden können. Ebenso bedürfen auch die Leitungen, welche in die Häuser hinein nach den einzelnen galvanischen Uhren hinführen, des sorgfältigsten Schutzes, denn auch hier ist es einem Muthwilligen ein Leichtes, durch Zertrennen des Drahtes wenigstens für den Zeitraum einer Nacht alle galvanischen Uhren der Stadt anzuhalten.

Auch hier bei uns geht man jetzt damit um, galvanische Uhren einzurichten. Nur der letztgenannte Uebelstand der leichten Zerstörbarkeit innerhalb der Wohnungen scheint noch den einzigen Stein des Anstoßes zu bilden. Was ist natürlicher, als daß man auf Mittel und Wege sinnt, ihn zu beseitigen! Sollte es denn, fragt man, gar nicht möglich seyn, eine solche Verbindung unter den einzelnen galvanischen Uhren herzustellen, daß die Zerstörung des nach einer derselben führenden Zuleitungsdrahtes nur eben diese eine beträfe, die übrigen aber in ihrem regelmäßigen Fortgange nicht weiter störte? — etwa wie die Verstopfung einer von der Hauptgasleitung nach einem Hause führenden Röhre nur diesem einen Hause und keinem der übrigen den Gasstrom abschneidet. Es wäre ein Leichtes, derartiges auszuführen, wenn der galvanische Strom, bezüglich seiner Fortpflanzung in einem metallischen Leiter und seiner Verzweigung im Ableitungsdrahte, keine anderen Gesetze befolgte, als eine durch Druck zum Ausströmen gezwungene Gasmenge. Man brauchte ja nur auf dem Ausgangspunkte eine galvanische Batterie aufzustellen, den einen Pol derselben mit der Erde in gut leitende Verbindung zu setzen und von dem anderen Pole aus einen sorgfältig isolirten Leitungsdraht durch alle Straßen zu führen und an verschiedenen Punkten isolirte Drähte nach den einzelnen galvanischen Uhren abzuzweigen, endlich die auf der anderen Seite der Uhren wieder hervorkommenden Enden mit der Erde in gut leitende Verbindung zu setzen, zu deren Erlangung man sich (ohne Platten einzugraben) der Gasleitungsröhren bedienen könnte, wo solche in der Nähe sind. Nunmehr wird der durch die galvanische Batterie erzeugte Strom allerdings sich nach den einzelnen Uhren hin verzweigen, und es stünde somit der wirklichen Ausführung gar nichts im Wege, wenn die durch die Zweig-

drähte abfließenden Stromtheile — eine große Anzahl Uhren vorausgesetzt — auch nur annähernd einander gleich gemacht werden könnten. Beschränken wir aber auch die Menge der Uhren auf die bescheidene Anzahl weniger Hunderte, und nehmen wir an, daß jede von der nächstfolgenden etwa um 400 Fuß, d. i. 160 Schritte entfernt aufgestellt ist, was gewiß von der Wahrheit im Allgemeinen nicht bedeutend abweichen wird, machen wir endlich die für die Möglichkeit der Ausführung äußerst günstige Voraussetzung, daß der auf einen Elektromagneten aufgewickelte Multiplicatordraht dem galvanischen Strome einen 600mal so großen Widerstand entgegensetze, wie ein 400 Fuß langes Stück des isolirten Hauptdrahtes (d. h. daß ein Elektromagnet einen Leitungswiderstand von 10 Meilen eines eine Linie dicken Kupferdrahtes besitze), so wird dennoch durch die der galvanischen Batterie am nächsten befindliche Abzweigung sogleich der fünfundzwanzigste Theil des galvanischen Stromes abfließen und nur $^{24}/_{25}$ werden in dem Hauptdrahte weiter fließen, um die übrige große Anzahl Uhren in Bewegung zu setzen. Dieß ließe sich noch ertragen, wenn nur nicht die nächstfolgende, zweite Uhr sich abermals $^{1}/_{25}$ des schon geschwächten Stromes aneignete, und nunmehr nur noch $^{576}/_{625}$, d. i. etwas mehr, als $^{5}/_{6}$ in dem Hauptdrahte zurückblieben, welcher Vorgang sich bei jeder folgenden Uhr erneuert. Der Beweis ist in Folgendem enthalten.

$\alpha\beta$ sey eine galvanische Batterie, der eine Pol α stehe mit der Erde in leitender Verbindung, von dem andern Pole β gehe ein iso-



lirter Leitungsdraht bis Z. Es seyen in den Punkten A, B, C .... X, Y, Z isolirte Ableitungsdrähte Aa', Bb', Cc' .... Xx', Yy', Zz' abgezweigt, deren andere Enden a', b', c' .... x', y', z' mit der Erde in Verbindung stehen. Da nun der Leitungswiderstand der Erde selbst gleich 0 ist, so ist die Sache so anzusehen, als liefen die Enden a', b', c' .... x', y', z' alle mit α' in einen einzigen Punkt zusammen. In jedem der Ableitungsdrähte befinde sich bei a, b, c .... x, y, z ein Elektromagnet mit dem Leitungswiderstande m; die Entfernungen δ der Ableitungsstellen A, B, C .... von einander seyen einander gleich und zwar jede = 1.

Angenommen nun, es komme ein galvanischer Strom von V her nach W an, so wird er, da in dem Punkte W sich ihm zwei Wege Ww' und WX darbieten, sich in zwei Theile spalten, deren Stärke abhängig ist von den Leitungswiderständen, welche er auf dem einen und auf dem anderen Wege antrifft. Der eine Leitungswiderstand Ww' ist bekannt, nämlich gleich dem des eingeschalteten Elektromagneten = m; der des zweiten Weges aber läßt sich nicht so einfach angeben, kann vielmehr der vielen noch folgenden Abzweigungen wegen nur durch eine zusammengesetzte Berechnung ermittelt werden. Nennen wir ihn W'.

Gehen wir nun zu der nächst vorhergehenden Ableitungsstelle V in der Distanz δ und nennen den Widerstand des abgezweigten Stroms wiederum m, den des im Strombette verbleibenden V', so ist offenbar

$$V' = \delta + \frac{m\,W'}{m + W'}$$

und da der Einfachheit wegen die Distanzen δ einander gleich, und zwar jede gleich 1 angenommen werden, so erhält man:

$$V' = 1 + \frac{m\,W'}{m + W'} = 1 + \frac{m}{1 + \frac{m}{W'}}.$$

Nun ist es aber etwas bequemer, nicht V', W' .... selbst, sondern die Verhältnisse $\frac{m}{V'}$, $\frac{m}{W'}$ .... in Rechnung zu bringen, daher bilden wir die Gleichung:

$$\frac{m}{V'} = \frac{m}{1 + \frac{m}{1 + \frac{m}{W'}}}.$$

Da dasselbe Gesetz Gültigkeit besitzt in Bezug auf je zwei benachbarte Ableitungsstellen, und da namentlich der Widerstand Y' an der

allerletzten Ableitungsstelle Y offenbar $= 1 + m$, oder der Gleichförmigkeit wegen $= 1 + \frac{m}{1}$ ist, so ergibt sich, daß wir es mit den Näherungswerthen des endlosen Kettenbruches

$$\cfrac{m}{1+\cfrac{m}{1+\cfrac{m}{1+\cfrac{m}{1+\cdots\cdots}}}}$$

zu thun haben werden. Hat man nämlich das Verhältniß $\frac{m}{W'}$ bereits ermittelt, so erhält man das entsprechende $\frac{m}{V'}$ der nächst vorhergehenden Ableitungsstelle dadurch, daß man von dem Werthe $\frac{m}{W'}$, welcher selbst ein Näherungswerth jenes Kettenbruches ist, ausgehend den zweitfolgenden Näherungswerth berechnet.

Ist nun irgend ein Näherungswerth jenes Kettenbruches $= \frac{p}{q}$, dann ist der nächstfolgende (nicht der zweitfolgende) offenbar $= \cfrac{m}{1+\frac{p}{q}}$

$$= \frac{mq}{p+q}.$$

Verfährt man mit dem eben gewonnenen Werthe in gleicher Weise, so erhält man $\frac{m(p+q)}{mq+(p+q)}$ als zweitfolgenden Näherungswerth.

Mit Hülfe dieser Formel ist man im Stande, die auf einander folgenden Größen $\frac{m}{Y'}$, $\frac{m}{X'}$, $\frac{m}{W'}$, ... welche wir der Reihe nach mit [1], [2], [3].... bezeichnen wollen, eine nach der anderen zu berechnen. Allein es ist ein unerquickliches Geschäft, eine derartige Rechnung numerisch nur einigermaßen weit fortzuführen. Auch kann uns an der Kenntniß jeder einzelnen dieser Größen wenig gelegen seyn, vielmehr wünschen wir zu erfahren, welchen Gang die Werthe [1], [2], [3] im Allgemeinen befolgen. Dieser Wunsch ist leicht erfüllt, wenn es gelingt, durch eine einfache Rechnung aus $[\lambda]$ und $[\mu]$ den Werth von $[\lambda + \mu]$ auf einmal zu finden, ohne uns auf die dazwischen liegenden $[\lambda+1]$, $[\lambda+2]$, ... weiter einzulassen. Zu dem Ende beant-

worten wir zunächst die Frage, wie sich der Werth $\frac{z}{n}$ eines Näherungswerthes obigen Kettenbruches ändert, wenn man an den allerletzten Partialnenner 1 noch das eine Glied $\frac{x}{1}$ anhängt. Heißt der dem $\frac{z}{n}$ zunächst vorhergehende Näherungswerth $\frac{z'}{n'}$, so ist nach Obigem

$$z = m \,.\, n' \,, \qquad n = z' + n', \text{ folglich}$$

$$n' = \frac{z}{m} \,, \qquad z' = n. - \frac{z}{m}, \text{ und daher sind}$$

$$\frac{n - \frac{z}{m}}{\frac{z}{m}} \text{ und } \frac{z}{n}$$

zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Näherungswerthe.

Jetzt erinnere man sich des Verfahrens, aus zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Näherungswerthen $\frac{p}{q}$ und $\frac{r}{s}$ des ganz allgemeinen Kettenbruches

$$\cfrac{a}{\alpha + \cfrac{b}{\beta + \cfrac{c}{\gamma + \ldots\ldots}}}$$

den nunmehrigen nächsten mit Hülfe des neu hinzutretenden Partialbruches $\frac{f}{\varphi}$ zu berechnen. Dieser ist nämlich:

$$\frac{r\varphi + pf}{s\varphi + qf}.$$

Für unseren Fall ist:

$$\left.\begin{array}{lll} p = n - \frac{z}{m} \,, & r = z \,, & f = x \\ q = \frac{z}{m} \,, & s = n \,, & \varphi = 1 \end{array}\right\} \text{ folglich ist:}$$

$$\frac{z + \left(n - \frac{z}{m}\right) x}{n + \frac{z}{m} x} = \frac{mz + mnx - zx}{mn + zx}$$

derjenige Werth, in welchen $\frac{z}{n}$ übergeht, wenn man noch das eine

Glied $+\frac{x}{1}$ hinzufügt, oder wenn man für $\frac{z}{n}$ das einfache Zeichen $[\lambda]$, für x aber $[\mu]$ setzt,

$$[\lambda+\mu] = \frac{m([\lambda]+[\mu]) - [\lambda].[\mu]}{m + [\lambda].[\mu]}.$$

Wenden wir uns nun zur wirklichen Berechnung einiger Näherungswerthe, indem wir die Annahme machen, ein Ableitungswiderstand m sey gleich dem 600fachen der Distanz zweier benachbarter Ableitungsstellen, d. h. für m = 600. Wir bedienen uns für den Anfang obiger Formel: $\frac{m\,(p+q)}{mq+(p+q)}$.

$$[1] = \frac{600}{601}$$

$$[2] = \frac{720600}{361801}$$

$$[3] = \frac{649440600}{218163001}, \text{ abgekürzt } \frac{216480}{72721}$$

$$[4] = \frac{17\cdot520600}{43921801}$$

$$[5] = \frac{130465440600}{26570523001} = 4{,}91015.$$

Jetzt kann schon das bisherige Rechnungsverfahren verlassen werden. Wenden wir uns zu der Formel:

$$[\lambda+\mu] = \frac{m([\lambda]+[\mu])-[\lambda].[\mu]}{m + [\lambda].[\mu]}$$

und setzen $[\lambda] = [\mu] = [5]$, so ergibt sich

[10] = 9,402. Nimmt man nun $[\lambda]=[\mu]=[10]$, so erhält man
[20] = 16,261. Ebenso
[40] = 22,268,
[80] = 23,931. Nimmt man jetzt $[\lambda]=[80]$ und $[\mu]=[20]$, so ergibt sich:
[100] = 23,9865.

Von nun an ist es überhaupt nicht nöthig, noch weiter zu rechnen, denn die nun folgenden Werthe [101], [102]..... sind von einander so wenig verschieden, daß sie für die Anwendung als völlig gleich angesehen werden können. Nimmt man nämlich den Kettenbruch in der That als unendlich an und setzt seinen unbekannten Werth = x, so ist offenbar

$$x = \frac{m}{1+x}, \text{ also}$$

$$x^2 + x - m = 0, \text{ woraus folgt:}$$

$$x = -\tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2}\sqrt{1+4m}.$$

Für $m = 600$ ist aber diese Größe genau $= 24$. Wir mögen also obigen Kettenbruch so weit verlängern als wir wollen, niemals werden wir den Werth 24 erreichen.

Demnach verhält sich in nicht zu großer Nähe am Ende Z des Hauptdrahtes AZ der Leitungswiderstand m eines Elektromagneten zu dem hinter seiner Ableitungsstelle noch weiter folgenden Gesammtwiderstande äußerst nahe wie 24 : 1, und fließt folglich durch jede Ableitung $\frac{1}{25}$ des im Hauptdrahte noch vorhandenen Stromes ab.

Selbst unter den oben gemachten günstigen Voraussetzungen erleidet der Strom durch die Abzugscanäle gar bald eine empfindliche Schwächung, so daß er schon bei der 17ten Abzweigung nur noch die Hälfte, und bei der 27sten nur noch ein Drittheil seiner ursprünglichen Kraft besitzt. Und dieses Drittheil soll noch einige Hundert folgende Uhren in Betrieb setzen! Es ist nämlich:

$$\left(\frac{24}{25}\right)^x = \tfrac{1}{2}, \qquad \left(\frac{24}{25}\right)^y = \tfrac{1}{3},$$

$$x \cdot \log 0{,}96 = -\log 2, \qquad y \cdot \log 0{,}96 = -\log 3$$

$$x = \frac{0{,}301}{0{,}018}, \qquad y = \frac{0{,}477}{0{,}018},$$

$$x = \text{nahe } 17, \qquad y = \text{nahe } 27.$$

Somit leuchtet es ein, daß es für die Ausführung unmöglich ist, viele Uhren durch eine und dieselbe galvanische Kette in der vorgeschlagenen Weise in Bewegung zu setzen. Denn es ist wohl unausführbar, den Uhren eine solche Einrichtung zu geben, daß die von der Batterie am weitesten entfernten mit einem kleinen Bruchtheile derjenigen Kraft einen sicheren Gang erlangten, welche die näheren in Bewegung setzt. Es können vielmehr in der Anwendung die Werke nur einander ähnlich und so ausgeführt werden, daß die einzelnen zum sicheren Gehen eine nicht zu ungleiche Kraft verlangen.

Ja, wenn nur die Stromstärke nicht so reißend schnell abnähme, dann könnte man vermittelst eines zweiten isolirten Leitungsdrahtes und einer zweiten mit ihren Polen in gehöriger Weise eingeschalteten, ebenfalls auf dem Ausgangspunkte aufgestellten Batterie den am äußersten Ende befindlichen Elektromagneten kräftig, den in der Mitte liegen-

den wenigstens einigermaßen von dem andern Ende des Hauptdrahtes her zu Hülfe kommen.

Da nun also nach den Gesetzen der Stromverzweigung den näheren Uhren bei weitem der größte Theil der durch die Batterie erzeugten Kraft zuströmt, den weit entfernten aber fast gar nichts, so liegt der Gedanke nahe, dem Abfließen des Stromes durch die in der Nähe der Batterie befindlichen Ableitungen vermittelst Einschaltung von Leitungswiderständen aus Neusilberdraht ein größeres Hinderniß in den Weg zu legen, damit — unter der Voraussetzung, daß etwa 1000 Uhren in Gang gesetzt werden sollen — in der That nur $^1/_{1000}$ des Stromes der nächsten Uhr zuströme, dagegen anderweite $^{999}/_{1000}$ in dem allgemeinen Strombette ihren Weg weiter fortsetzen. Von dem so verringerten Strome soll abermals $^1/_{999}$ durch die zweite Ableitung abfließen, damit die übrigen $^{998}/_{999}$ den noch übrigen 998 Uhren zu gute kommen u. s. w. Vielleicht gewährt diese Methode den Vortheil, welchen wir durch die vorhin betrachtete vergeblich zu erlangen suchten. Sind die Uhren abermals um 400′ von einander entfernt aufgestellt, ihre Anzahl 1000, und die Leitungswiderstände der Elektromagnete selbst einander annähernd gleich (auf das gegenseitige Größenverhältniß jener Länge von 400′ und des Leitungswiderstandes eines Elektromagneten kommt bei der jetzigen Frage nichts an), so ergibt die Rechnung, daß in den Ableitungsdraht der ersten Uhr noch ein künstlicher Leitungswiderstand eingeschaltet werden müsse, welcher sich auf die ungeheure Höhe von 8325 Meilen beläuft, bei der zweiten 8308 — 8309 Meilen u. s. w.

Fragen wir nämlich darnach, wie groß die Widerstände der Ableitungen A a′, B b′.... seyn müssen, wenn durch jede derselben ein gleiches Stromquantum abfließen sollte, so ergibt sich folgendes: Wenn auf die Ableitung bei W noch deren n — 1 folgen, dann muß offenbar der Leitungswiderstand W w′, den wir in diesem Falle mit ω bezeichnen wollen — damit von dem von V herkommenden Strome in der That nur $\frac{1}{n}$ abfließe, dagegen $\frac{n-1}{n}$ im Strombette verbleiben — so beschaffen seyn, daß die Gleichung gilt:

$\omega : W' = n-1 : 1$ und bei der vorherigen Ableitungsstelle ebenso

$v : V' = n : 1.$

Nun ist aber $V' = \delta + \frac{w W'}{w + W'}$, folglich

$$v = n\left(\delta + \frac{wW'}{w+W'}\right)$$ und da $W' = \frac{1}{n}w$, so ergibt die Substitution

$$v = w + n\,\delta,$$

d. h. der Leitungswiderstand des $\overline{n+1}$sten Ableitungsdrahtes muß gleich seyn dem des nten, vermehrt um den der nfachen Entfernung beider. Nehmen wir alle diese Distanzen δ wieder einander gleich, und nennen wir den Widerstand der letzten Ableitung z, der vorletzten y, der drittletzten x u. s. w., so ist:

$$\left.\begin{aligned} y &= z+\delta \\ x &= y+2\delta \\ w &= x+3\delta \\ &\cdots\cdots \end{aligned}\right\} \text{ oder } \left\{\begin{aligned} y &= z+\delta \\ x &= z+\delta+2\delta \\ w &= z+\delta+2\delta+3\delta \\ &\cdots\cdots \end{aligned}\right.$$

Demnach, wenn der Ableitungen 1000 sind

$$a = z+\delta+2\delta+3\delta+\ldots\ldots+999\,\delta$$
$$= z + \frac{1000\times 999}{2}\delta = z+499500\,\delta.$$

Ist nun der Leitungswiderstand des innerhalb der nächsten Ableitung A a' befindlichen Elektromagneten nahe gleich dem dessen in Z z', so muß noch ein künstlicher Leitungswiderstand $= 499500\,\delta$ überdieß in A a' eingeschaltet werden. Diese Größe beträgt für $\delta = 1/60$ Meile (400')

8325 Meilen.

Dieß ist schon der Kosten wegen unausführbar; auch dürfte es dann schwerlich gelingen, mit weniger als 8000 Daniell'schen Elementen die 1000 Uhren in Bewegung zu setzen.

Ja selbst, wenn man die Anzahl der Uhren nur gleich 100 annimmt, ergibt sich immer noch als beizufügender Widerstand bei den nächstgelegenen $82\frac{1}{2}$ Meile, was sich allenfalls noch mittelst einer Rolle ganz feinen Neusilberdrahtes (Gesammtlänge etwa 1500 Fuß) erreichen ließe.

Denn, sind nur 100 Ableitungen vorhanden, so hat man

$$\delta+2\delta+3\delta+\ldots\ldots 99\,\delta = \frac{100\times 99}{2}\delta = 4950\,\delta,$$

und wenn $\delta = 1/60$ Meile, so ist jene Größe gleich $82\frac{1}{2}$ Meile.

Ganz anders würde sich die Sache gestalten, wenn man von jeder einzelnen Uhr einen besonderen isolirten Leitungsdraht nach dem Ausgangspunkte führte, wenn dadurch nicht die Anlagekosten ins Unerhörte wüchsen. Unter dieser Voraussetzung würde sich auch die Menge der zum Betriebe selbst von 1000 Uhren erforderlichen galvanischen Elemente auf eine geringe Anzahl (2 bis 3) zurückführen lassen, wenn man nur ihre Oberflächen entsprechend groß wählte.

Die Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen sind somit nicht günstig ausgefallen, und es bleibt daher wohl nichts weiter übrig, als die alte gute Leipziger Methode im Wesentlichen beizubehalten, namentlich, da es sich auf die sogleich anzugebende Weise erreichen läßt, daß die Zerstörung der Drahtleitung innerhalb einer Wohnung nur einen kleinen Theil der Uhren außer Thätigkeit setzt.

Man führe von dem in der Mitte der Stadt belegenen Ausgangspunkte 40 isolirte Drähte, wie die Radien eines Kreises nach den verschiedenen Stadttheilen und schließe in jeden derselben etwa 100 galvanische Uhren ein. Die Leitungswiderstände der einzelnen Strahlen, incl. der in dieselben eingeschalteten Elektromagnete, erhalte man so lange die Anlage dauert durch Einschaltungen auf dem Ausgangspunkte einigermaßen in Gleichheit. Man vereinige diese 40 Drähte auf dem Ausgangspunkte in einen einzigen, welcher mit dem einen Pole einer Batterie in Verbindung zu setzen ist, dagegen die entfernten Enden jener 40 Ausläufer mit der Erde in Verbindung stehen. Der noch freie andere Pol der galvanischen Kette wird durch die Contactuhr alle Minuten einen Moment ebenfalls mit der Erde verbunden. Eine Daniell'sche Batterie von 100 bis 120 Elementen, deren jedes eine einseitige Oberfläche von 1 bis 2 Quadratf. besitzt, wird hinreichen, sämmtliche 4000 Uhren zu bewegen.

Wird nunmehr ein Draht zerstört, so werden nur die 100 in diesem Radius befindlichen Uhren außer Thätigkeit gesetzt, während die übrigen 3900 regelmäßig weiter gehen.

XXX.

Ueber die Zusammensetzung der bei der Porzellanfabrication in China angewendeten Substanzen; von Ebelmen und Salvetat.

Aus dem Journal de Pharmacie, Mai 1851, S. 373.

Die auf diesen Gegenstand bezüglichen Untersuchungen der Verfasser, welche sie in den Annales de Chimie et de Physique t. XXXI p. 257 veröffentlichten, wurden mit einer Reihe in China angewandter Rohstoffe und Farben angestellt. Dieselben wurden größtentheils von einem chinesischen katholischen Priester, dem Pater Ly, von der Congregation St. Lazarus, auf Verlangen des Hrn. General-Superiors und nach einer ins Einzelne gehenden Instruction des Hrn. Alexander Brongniart eingesandt; die übrigen hatte Hr. Itier aus Canton mitgebracht. Die Sendung des Pater Ly war mit einer Beschreibung der Verfahrungsweisen der Chinesen zur Darstellung der Materialien für die Porzellanfabrication begleitet. Die Untersuchung und chemische Analyse der übersendeten Substanzen, sowie die vom Pater Ly erhaltenen Aufschlüsse machten es den HHrn. Ebelmen und Salvetat möglich, die so sehr vorgeschrittene chinesische Porzellanfabrication und die Natur der dazu verwendeten Materialien genau kennen zu lernen.

Folgendes ist ein Auszug des Briefes, welcher die Sendung des Pater Ly begleitete:

„Alle Rohmaterialien zum Porzellan sind Steine, die man aus dem Boden oder aus Felsen gewinnt, mit Ausnahme der Stoffe Kao-ling von Tong-kang und von Sy-kang, welche man aus dem Boden wie Sand ausgräbt, dann im Wasser schlämmt, damit das Grobe und Schlechte zu Boden fällt; das obenauf befindliche Zarte wird abgezogen, um daraus die Masse zu bereiten. Alle steinigen Substanzen werden zuerst zu Pulver gerieben, welches man in Wasser bringt und mit einem Stab umrührt, damit das Grobe zu Boden fällt; der über dem Absatze befindliche Theil wird abgezogen und etwas getrocknet, ehe man ihn zur Masse verarbeitet. Alle Massen werden nach King-te-Ching in die Häuser der Arbeiter gebracht. Vor ihrer Verarbeitung mischt man sie noch einmal mit Wasser, um sie flüssig zu machen; wenn dieß geschehen, passirt man sie durch ein sehr dichtes Sieb, um die

kleinen Stückchen abzusondern; hierauf trocknet man sie ein wenig und nimmt sie in Arbeit. Nicht alle Materialien zum Porzellan finden sich an demselben Orte, sondern an verschiedenen, zuweilen sehr entfernten Orten. Aber zu King-te-Ching kann man alle Materialien schon zerrieben und zur Masse verarbeitet kaufen. Aus keinem dieser Rohstoffe für sich allein können Porzellangefäße verfertigt werden, sondern man muß mehrere miteinander vermischen. Die Porzellanarbeiter sagten mir: einige dieser Substanzen sind gewissermaßen als die Knochen des Porzellans anzusehen, wie die Kao-ling von Tong-Kang und von Sy-Kang, die andern als der Körper. Würde man nur Kao-ling zur Verfertigung von Gefäßen nehmen, so würden sie im Ofen Sprünge bekommen, weil der Kao-ling zu hart ist; mit den andern Substanzen ohne Beimengung von Kao-ling geformte Gefäße hingegen würden sich im Feuer auflösen, weil sie die Hitze nicht 24 Stunden lang aushalten können."

Der Pater Ly gibt hierauf die Verhältnisse der verschiedenen Rohstoffe für verschiedene Porzellansorten an. Alle diese Angaben stimmen vollkommen mit den Vorschriften in der europäischen Porzellanfabrication überein.

Wir wollen die von den HHrn. Ebelmen und Salvetat angestellten Analysen aller in der Sendung des Pater Ly enthaltenen Rohstoffe und ganz zubereiteten Massen nicht mittheilen, sondern beschränken uns auf die Resultate der in diesem ersten Theil ihrer Arbeit niedergelegten Untersuchungen.

1) Die Kao-linge und die Petuntse, aus welchen die chinesischen Porzellanmassen verfertigt werden, haben eine chemische Zusammensetzung ähnlich jener der Substanzen, welche in Europa zu demselben Zwecke dienen.

Die chinesischen Kao-linge entstehen offenbar durch Verwitterung granitischer Gesteine.

Die Petuntse haben eine der des Pegmatits von Limousin (Frankreich) sehr ähnliche Zusammensetzung; nach dem mineralogischen Charakter stimmen sie aber mit dem compacten Feldspath oder Hornstein überein.

2) Die mechanische Zubereitung der Stoffe zur Fabrication der Masse scheint auf denselben Principien zu beruhen wie in Europa.

3) Die chinesische Masse ist merklich schmelzbarer als diejenige des europäischen Porzellans.

4) Die Glasur des chinesischen Porzellans ist weit leichter schmelzbar als die des europäischen. Sie verdankt diese größere Schmelzbarkeit dem Zusatz einer beträchtlichen Menge von Kalk zu der Petuntse, welche letztere für sich allein zu der Glasur des französischen Porzellans benutzt werden könnte.

Der grünliche Ton des chinesischen Porzellans scheint ebenfalls von der Anwendung des Kalks zur Glasur herzurühren.

Alles deutet darauf hin, daß das chinesische Porzellan bei Temperaturen gebrannt wird, welche weit niedriger sind als diejenigen bei denen man das Porzellan in Frankreich, und namentlich in Sèvres brennt.

Das chinesische Porzellan galt zu jeder Zeit als der Repräsentant des harten Porzellans. Es verdient diesen Namen wirklich, wenn man es mit dem Porzellan mit bleihaltiger Glasur vergleicht, dessen Fabrication während des vorigen Jahrhunderts in Frankreich so großes Aufsehen machte; es besitzt aber nicht die Härte des Porzellans von Meissen und von Sèvres, welche bei viel höherer Temperatur gebrannt werden als das chinesische. Die Unterschiede in der Zusammensetzung der chinesischen und französischen Glasur werden den Verf. gestatten in der zweiten Abtheilung ihrer Arbeit die Unterschiede in der Anwendung der verglasbaren Farben auf beiden Porzellansorten zu erklären.

Alle Rohstoffe und alle Massen, deren Analysen sie anstellten, beziehen sich auf die Porzellanfabrication zu King-te-thing im Kiang-si. In diesem Orte befinden sich, nach Pater d'Entrecolles, über 3000 Porzellanöfen; derselbe zählt über 100,000 Einwohner; es scheint also fast die ganze Porzellanfabrication des chinesischen Reichs in demselben concentrirt zu seyn.

XXXI.

Leichte Unterscheidung ächter und unächter Vergoldung, nach Altmütter; von Dr. Bernheim.

Aus der deutschen Gewerbezeitung, 1851, S. 20.

Das unächte Goldpapier kommt — namentlich von Paris, aber auch von deutschen Fabriken — so ausgezeichnet schön vor, daß es auch

geübten Augen schwer fällt, es bestimmt und schnell zu erkennen. Manche Papiere übertreffen sogar im äußeren Ansehen geringere Sorten des ächten Goldpapiers, sich nur durch etwas röthere Farbe auszeichnend, was jedoch um so weniger ein sicheres Merkmal abgibt, als bekanntlich ächtes wie unächtes Blattgold in verschiedenen Farbenabstufungen, dunkel-, hell-, und röthlichgelb, selbst grünlich vorkommt.

Die gewöhnliche Probe auf Gold, nämlich das Bestreichen mit Salpeter- oder Salzsäure, von welchen bekanntlich nur die Mischung beider — das sogenannte Königswasser — das Gold angreift oder auflöst, nicht aber jede einzeln, genügt keineswegs und kann leicht einen minder geübten Beobachter täuschen. Die äußerst dünne Blattgoldlage bei allen dergleichen Papieren bildet nämlich keine vollständig zusammenhängende Fläche [12] und die angewendete Säure wirkt daher auf den Untergrund — die Assiette — löst diesen auf, und macht den Versuch dadurch leicht zweifelhaft. Eine verläßliche und leicht auszuführende Unterscheidung muß daher denjenigen, welche viel Goldpapier verarbeiten, um so erwünschter seyn, als die Verschiedenheit von ächtem und unächtem Goldpapier eine bedeutende ist, und überdieß die unächte Vergoldung sich nicht lange hält. Eine solche wurde schon vor längerer Zeit von Altmütter empfohlen [13] und verdient wegen ihrer Sicherheit alle Beachtung. Sie gründet sich auf das Verhalten des metallischen Queckſilbers gegen ächtes, und des ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls gegen unächtes Gold. Reibt man nämlich auf die zu untersuchende (ihres Firnißüberzuges zuvor beraubte) vergoldete Fläche ein wenig Queckſilber mit dem Finger ein (oder bei Anstellung mehrerer Proben, mittelst eines ledernen Handschuhes, um die schädliche Berührung des Queckſilbers mit der Haut zu vermeiden), so entsteht bei ächter Vergoldung ein weißer ſilberähnlicher Fleck; erfolgt aber außer etwaigem Verlust des hellen Glanzes sonst keine weitere Veränderung, so ist die Belegung unächt. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der leichten und schnellen Verbindbarkeit — Amalgamation — des Goldes mit dem Queckſilber, während Tomback und andere

---

[12] Daß dem so sey, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man zwischen zwei Glasplatten ein Blatt geschlagenes Gold legt. Sieht man darauf, so erscheint das Metall in seiner eigenthümlichen gelben Farbe; sieht man aber durch, so zeigt sich das Gold grün und die Ursache dieser verschiedenen Farbe liegt bloß in dem Durchgange der Lichtstrahlen durch die sehr feinen Risse oder Poren des Metallblattes.

[13] Polytechn. Journal Bd. LXXXIX S. 79.

ähnliche kupferhaltige Legirungen sich unmittelbar gar nicht, und überhaupt nur schwer mit dem Quecksilber verbinden.

Als Gegenprobe kann man nun eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul (leicht darstellbar, indem man etwas Quecksilber mit sogenanntem doppelten Scheidewasser übergießt, einige Tage, ohne Anwendung von Wärme, sich selber überläßt und die klare Flüssigkeit von dem weißen Bodensatze abgießt) anwenden, welches gerade die entgegengesetzten Erscheinungen hervorruft. Dieses bewirkt nämlich auf wahrer Vergoldung keine Veränderung, erzeugt aber auf falscher, sogar durch Striche mit einer neu geschnittenen Feder, augenblicklich eine weiße silberähnliche nach einiger Zeit das metallische Ansehen einbüßende und dunkel werdende Färbung, weil das Quecksilber durch das Kupfer und Zink der Legirung aus der Salzsolution metallisch ausgeschieden wird.

Auch auf andere vergoldete Flächen ist diese Probe anwendbar. So ist sie z. B. zur Untersuchung von Folien weit sicherer als jede andere, besonders von feineren, welche mit einem äußerst dünnen Goldüberzuge wirklich versehen sind. Dieser schützt bei Anwendung von Scheidewasser nicht das vielleicht unterliegende Kupfer, sondern es wird unter Entstehung von Bläschen sogleich aufgelöst, so daß man die völlige Abwesenheit von Gold und bloß einen Firniß, der die Goldfarbe gibt, vermuthen muß; die geringste Menge Quecksilber aber darauf eingerieben, erzeugt sogleich, auch bei der schwächsten Vergoldung, den weißen Fleck. Bei gefirnißten Messing- oder Tombackwaaren, bei Spiegelrahmen u. dgl. muß übrigens vor Anwendung der Quecksilberlösung, der Firniß durch Benetzen mit Weingeist, Aether oder Terpenthinöl entfernt werden.

XXXII.

Verfahren goldplattirten Draht herzustellen und von vergoldeten oder goldplattirten Gegenständen das Gold abzusprengen; von Anton Wimmer.

Aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1851, S. 271.

Bekanntlich werden jetzt Uhrketten von vergoldetem Draht als beliebte Schmuckgegenstände häufig getragen. Zu diesen Uhrketten eignet

sich goldplattirter Draht deßwegen am besten, weil die hieraus verfertigten Gegenstände unter allen auf andere Weise vergoldeten am wenigsten sich abnutzen, indem zu jeder anderweitigen Vergoldung nur Feingold oder sehr wenig legirtes Gold sich eignet, während man beim Plattiren auch geringere Legirungen benutzen kann, und das Gold wegen seiner Weichheit sich bekanntlich um so stärker abnutzt, je reiner es ist. Ein erschwerender Umstand des Plattirens liegt aber darin, daß Kupfer oder damit legirtes Silber sich mit Gold nicht plattiren lassen, und zwar deßwegen, weil bei der hierbei nothwendig stattfindenden Erhitzung das Kupfer sowohl für sich als auch in der Legirung mit Silber stets Sauerstoff anzieht und sich in schwarzes Oxyd verwandelt (was wir ja bei jedem ins Feuer gebrachten silbernen Geldstück sehen), und durch diese, wenn auch noch so feine Oxydschicht eine Vereinigung des Goldes mit dem Kupfer oder dem legirten Silber stets vereitelt werden muß. Aus dem angeführten Grunde kann man hierzu nur Feinsilber oder sehr gut versilbertes Kupfer anwenden und verfährt beim Plattiren desselben mit Gold auf folgende Weise:

Man gießt sich ein beliebig dickes rundes Stängelchen aus Feinsilber oder nimmt einen sehr gut versilberten Kupferdraht, macht letzteren oder das Silberstängelchen rothglühend, bringt es dann in einer geeigneten Form in aufrechte Stellung, und gießt sodann die während der Zeit zum Schmelzen gebrachte Goldlegirung um das Silberstängelchen oder den versilberten Kupferdraht, wodurch man einen gleichförmigen und festangeschmolzenen Ueberzug von legirtem Golde erzeugt, und wobei es sich von selbst versteht, daß dieser Ueberzug um so dicker ausfallen wird, je breiter die innere Form im Verhältniß zum Stängelchen gewesen ist. Nach dem Erkalten wird das goldplattirte Stängelchen auf bekannte Weise in beliebig feinen Draht ausgezogen. Die daraus gefertigten Schmuckgegenstände haben alle Eigenschaften der zur Plattirung angewandten Goldlegirung und lassen sich nur durch ihr specifisches Gewicht und sorgfältige Prüfung von nicht plattirten Gegenständen derselben Goldlegirung unterscheiden.

Um von vergoldeten oder goldplattirten Gegenständen das Gold abzulösen (abzusprengen), bestreicht man die Goldoberfläche mit einem Brei von 2 Gewichtstheilen Schwefel und 1 Theil Salmiak mit Essig, macht die Stücke rothglühend, und wirft sie in stark verdünnte Schwefelsäure.

Ich habe Gelegenheit gehabt, diese in mehreren Lehrbüchern angeführte Methode anzuwenden, indem ich angegangen wurde, von ver-

goldeten Messingzierrathen das Gold zu trennen. Diese übrigens sehr empfehlenswerthe Methode der Goldabscheidung bietet aber zwei Mißstände dar, indem erstens der Brei zu wenig Adhäsion besitzt, um auch an den erhabenen Stellen der Vergoldung haften zu bleiben, wodurch ein oft mehrmals wiederholtes Bestreichen und Glühen der noch nicht abgesprengten Stellen nothwendig wird, andererseits wird man durch die beim Verbrennen des angewandten Schwefels erzeugte schweflige Säure auch bei gutziehendem Schornstein doch mehr oder weniger belästigt.

Um diesen Mißständen zu begegnen, verfuhr ich nun auf folgende Weise: ich bereitete eine gesättigte Auflösung von Salmiak in Essig (gleichviel ob die Lösung heiß oder kalt ist, da der Salmiak in heißem und kaltem Essig gleich auflöslich ist), und bestrich damit mittelst eines Pinsels die von der Vergoldung zu entblößenden Messingzierrathen, nachdem ich letztere so weit erhitzt hatte, daß der Essig auf dem Bleche rasch verdampfte, und so ein festhaftender und gleichförmiger Ueberzug von Salmiak auf den vergoldeten Stellen entstand. Den Zusatz von Schwefel ließ ich deßwegen weg, weil ich mich überzeugte, daß der bei weitem größte Theil des Schwefels nutzlos verbrannte und der übrige nur geringe Rest desselben erst dann seine chemische Wirksamkeit äußerte, nachdem der Salmiak durch die durch die Hitze erweiterten Poren des Goldes gedrungen und seine ätzende Eigenschaft auf das Kupfer und Zink des Messings bewiesen hatte. Die auf obige Weise gleichförmig mit Salmiak überzogenen Messingzierrathen erhitzte ich nunmehr bis zum dunklen Rothglühen und warf sie sodann in ganz kalte sehr verdünnte Schwefelsäure, worauf das Gold in feinen zusammenhängenden Blättchen absprang. Die dunkle Rothglühhitze habe ich deßwegen empfohlen, weil ich mich überzeugte, daß bei höherer Temperatur das gebildete Kupfer- und Zinkoxyd von dem Salmiak aufgelöst wird, wobei das Gold sich abermals mit dem Messing vereinigt und somit das Absprengen des Goldüberzuges unmöglich wird, während die sehr verdünnte Schwefelsäure dazu dient, eine große Portion der bei Anwendung der dunklen Rothglühhitze gebildeten Oxyde aufzulösen. Das abgesprengte Gold schmolz ich unter Zusatz von Salpeter und Borax zusammen, wobei die unedlen Metalle von dem Salpeter oxydirt, von dem Borax aber in borsaure Salze verwandelt wurden, während Gold in reinem Zustande zurückblieb.

Bei Befolgung des angegebenen Verfahrens wird man nicht nöthig haben, das Bestreichen und Glühen abermals zu wiederholen. Das

Verfahren des Absprengens gewährt vor allen andern Methoden den unendlichen Vortheil, daß an den oft sehr kunstreich geformten Gegenständen die einzelnen auch ganz feinen Figuren durchaus nicht Schaden leiden.

XXXIII.

Ueberzüge auf Zink; von Dr. Lüdersdorff.

Aus den Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gewerbfl. in Preußen, 1851, zweite Lieferung.

Die mannichfache Anwendung des Zinks, die dasselbe in neuerer Zeit auf Grund, sowohl seiner Fähigkeit beim Guß in die feinsten Formen auszufließen, als in Gestalt von Blechen jede wünschbare Geschmeidigkeit anzunehmen, erfahren hat, wird für eine noch weitere Ausbreitung fast einzig und allein nur dadurch beschränkt, daß seine natürliche Farbe keine angenehme und diejenige, welche es durch Oxydation erhält, sogar eine sehr unangenehme ist. Diesem Uebelstande entzogen, würde das Zink zu tausenderlei Industriegegenständen, und sogar zu monumentalen Zwecken vollkommen geeignet seyn. Der Verein für Gewerbfleiß in Preußen, durch eines seiner Mitglieder, den Zinkgußwaaren-Fabrikanten Hrn. Devaranne, hierauf aufmerksam gemacht, hat daher eine Preisaufgabe ausgeschrieben, welche einen Ueberzug auf Gegenstände von Zink verlangt, der denselben ein angenehmes Aeußere ertheilt, mindestens zwei Jahre lang den Einflüssen der Witterung widersteht und die feineren Formen der Gegenstände nicht beeinträchtigt.

Nach dem Wortlaut der Aufgabe würde also ein eigentlicher Anstrich, und zwar für feinere Gußwaaren mit Recht, ausgeschlossen seyn. Mit Unrecht ist dieß aber auch für größere Gegenstände geschehen. Denn wenn auch ein Anstrich für statuarische Arbeiten in den meisten Fällen unpassend seyn würde, so bleibt er doch für architektonische Gegenstände das einzige Mittel, um dieselben mit den Haupt-Architekturen in Einklang zu bringen. Außerdem ist die Forderung einer zweijährigen Dauer, welche der Ueberzug im Freien aushalten soll, für gewisse Artikel überflüssig, indem kleinere Industrie-Gegen-

stände nicht in die Verlegenheit kommen, der Witterung ausgesetzt zu werden. Andererseits aber ist eine zweijährige Dauer wiederum ungenügend, wofern man monumentale Arbeiten dabei im Sinne hat. Die Aufgabe ist daher zu schwer und zu leicht zugleich. Zu schwer, weil kleinere Industrie-Waaren, von denen besonders eine freundliche, glänzende Farbe verlangt werden muß, nur schwierig gegen die Einflüsse der Witterung zu schützen seyn würden; zu leicht, weil es keine Schwierigkeiten haben kann eine Statue, deren Farbe an sich schon einen ernsteren Charakter zeigen muß, mit einem Ueberzug zu bekleiden, der während des kurzen Zeitraums von zwei Jahren aushält.

Fragen wir nun, ob es in der Möglichkeit liegt, dergleichen Ueberzüge, selbst wenn man den Umstand nicht aus den Augen verliert, daß sie andere Metalle nachahmen sollen, überhaupt herzustellen, so muß die Frage entschieden bejaht werden. Fragen wir aber, ob es möglich seyn wird, durch diese Ueberzüge das Zink nicht nur vor seiner eigenen Oxydation zu schützen, sondern auch den Ueberzügen selbst, der Witterung ausgesetzt, ihre Farbe zu erhalten, oder diese letztere doch in eine statuarische Farbe übergehen zu machen, so wird man diese Frage, wofern man Zinnweiß oder Bleigrau nicht zu den statuarischen Farben zählen will, ebenso entschieden verneinen müssen.

Die Fähigkeit des Zinks, in Folge seiner Stellung an der Spitze der positiven Metalle, beinahe alle übrigen Metalle aus ihren Salzen reguliniſch niederzuschlagen, liefert die Möglichkeit, dasselbe mit passenden Metallen zu bekleiden, ohne daß es nöthig ist hierzu die galvanische Batterie zu Hülfe zu nehmen. Demnach unterliegt es also keinem Zweifel, daß Zinkwaaren mit anderen Metallen überzogen werden können.

Natürlicherweise kann dieß aber nur so lange geschehen, als das Zink mit dem zu reducirenden Salz im Contact bleibt, um sein Oxyd an die Stelle des reducirten, den Ueberzug bildenden Metalles setzen zu können. Aus dieser Ursache kann der Ueberzug jedoch nur ein äußerst dünner seyn, wenn er ein vollständiges Continuum bilden soll. Besteht derselbe nun aber aus einem oxydabeln Metalle, wie Kupfer, Nickel, Bronze u. s. w., so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, daß er durch die Einflüsse der Atmosphäre sehr bald zerstört und das Zink seiner schützenden Decke beraubt seyn wird. Und dieß wird um so eher der Fall seyn, je weiter dasjenige Metall, welches den Ueberzug bildet, in der elektrischen Reihe von dem Zinke entfernt steht, und je weniger es das letztere in einem absoluten Continuum bedeckt. In

diesem Falle entsteht bei der geringsten Feuchtigkeit sofort eine elektrische Spannung zwischen beiden Metallen und der Ausdruck dieser Spannung ist die beschleunigte Oxydation des Zinks. So würden also Ueberzüge von Kupfer oder Silber die Oxydation des Zinks eher befördern als verhindern, denn wenn dieselben einen Ueberzug bilden sollen, der, wenn ich mich so ausdrücken darf, mehr als ein bloßer Hauch ist, so ist ein wirkliches Continuum nicht mehr möglich, weil der Ueberzug sich nur in dem Maaße verstärken kann, als das Zink noch im Contact mit der verkupfernden oder versilbernden Flüssigkeit bleibt. Dieß kann aber nur geschehen, wenn sich das Zink in dem Ueberzug Poren, seyen sie auch noch so klein, offen erhält. Ein dicker Ueberzug — wofern er nicht durch eine abgesonderte Batterie hervorgebracht ist — kann das Zink also ebenso wenig schützen, als ein dünner; der erstere, weil er durch die atmosphärische Feuchtigkeit mit dem Zink einen Elektromotor bildet; der andere, weil er, als selbst oxydabel, sehr bald verschwinden muß.

Wenn bei diesen Beobachtungen nun auch metallische Ueberzüge als Schutzmittel für Zinkwaaren vollkommen illusorisch sind, so sind dergleichen Ueberzüge gleichwohl wichtig genug, um sie mit Aufmerksamkeit zu studiren; denn es ist nicht zu verkennen, daß die Zahl derjenigen Artikel, welche keines Schutzes gegen die Witterung bedürfen, eine sehr große seyn würde, sobald es möglich wäre, dieselben mit solchen Metallen zu bekleiden, die ihnen ein angenehmes Aeußere geben. Auch würde in diesem Falle eine Fabrik in derartigen Artikeln offenbar ein bei weitem größeres Geschäft machen, als in seltenen monumentalen Fabricaten. Aus dieser Ursache habe ich mich einer Arbeit dieser Art, wie mühevoll sie auch seyn mußte, gern unterzogen und erlaube mir die Resultate hier mitzutheilen.

Wie ich schon erwähnt habe, wissen wir, daß das Zink fast alle übrigen Metalle reducirt, also aus den Auflösungen ihrer Salze niederschlägt. Wir wissen aber auch, daß dieß beinahe in allen Fällen in einer Gestalt geschieht, die als Ueberzug nicht brauchbar ist, nämlich in Pulverform. Außerdem aber, daß die reducirten Metalle hierbei ohne Zusammenhang auftreten, fehlt ihnen meist auch noch das metallische Ansehen, indem sie entweder gleich in den unteren Oxydationsstadien erscheinen, oder doch in diese sofort wieder übergehen.

Dessen ungeachtet mußte es möglich seyn, die als Ueberzüge anwendbaren Metalle nicht nur vollkommen reguliniſch, sondern auch im Zusammenhange auf dem Zink niederzuschlagen, und es kam dabei nur

darauf an, einerseits solche Salze zu wählen, deren Säuren zu den schwächeren gehören, den Austausch der Oxyde also nicht zu plötzlich bewirken, andererseits solche, die im weiteren Sinne des Wortes vollkommen neutral sind.

Diese Bedingungen erfüllen in den meisten Fällen die weinsauren Salze. Zwar sind dieselben größtentheils in Wasser schwer auflöslich, allein dieser Uebelstand wird dadurch beseitigt, daß diese Salze nicht nur in neutralen weinsauren Alkalien leicht löslich sind, sondern daß sie aus diesen, selbst durch einen Ueberschuß von Alkali, nicht niedergeschlagen werden, so daß man sogar mit alkalischen Auflösungen arbeiten kann. Aus dieser Ursache kann man sich mithin zu Ueberzügen aus Kupfer, Zinn, Blei, Nickel, Wismuth, Antimon und beziehungsweise auch von Silber, der weinsauren Oxyde dieser Metalle bedienen. So wenig dieß indeß geradezu möglich ist, so vollständig erfolgt doch der Niederschlag in der Farbe seines Metalles und in vollkommenem Zusammenhange, wenn man es an den Modalitäten nicht fehlen läßt, die jedes Metall nach seiner Eigenthümlichkeit erfordert.

Wie sich von selbst versteht, muß die Oberfläche des zu überziehenden Zinks vollkommen metallisch seyn, wenn das an seine Stelle tretende Bekleidungsmetall mit seiner eigenen Metallität auftreten soll. Die erste Arbeit ist also, das Zink von allem, ja von der letzten Spur von Oxyd zu befreien, und hiermit beginnt die erste Schwierigkeit. Bekanntlich bedeckt sich das Zink nur zu schnell mit einem grauen Suboxyde, das sehr fest auf demselben haftet, und dem sich später noch kohlensaures Oxyd beimischt. Schwächere Säuren greifen dieß Suboxyd nicht nur schwer an, sondern sie veranlassen das Zink sogar, selbst wenn sie das Oxyd ablösen, sofort wieder eine neue Schicht davon zu bilden. Nur ganz starke Säuren stellen eine vollkommen reine Oberfläche her, man kann sich also nur solcher zum Reinigen der Zinkwaaren bedienen. Vorzugsweise eignet sich die Salpetersäure hierzu, doch muß sie so stark seyn, daß die eingetauchten Artikel sogleich, unter Entwickelung von rothen Dämpfen (salpetriger Säure) angebeizt werden. Ich habe gefunden, daß ein Gemisch von 2 Theilen Salpetersäure (Scheidewasser) und 1 Theile concentrirter Schwefelsäure, durch 3 Theile Wasser verdünnt, die besten Dienste leistet.

In diese Beize taucht man die Gegenstände, indem man sie mit einer hölzernen Zange hält, ein paar Secunden lang ein, und wirft sie darauf sogleich in einen Behälter mit reinem Wasser. Nachdem

man dieselben nochmals in frischem Wasser abgespült hat, trocknet man sie ab. Die Gegenstände, die sich in der Beize beträchtlich erhitzen, und erhitzen müssen, wenn sie vollkommen rein werden sollen, sind jetzt ganz weiß und glänzend; sind sie das eine oder andere nicht, so wiederholt man das Beizen. Nach längerem Gebrauche wird die Beize endlich schwächer; vorher jedoch tritt noch der Umstand ein, daß das nach und nach gebildete Zinksalz die Flüssigkeit sättigt, neues Salz also nicht mehr aufgenommen werden kann. Tritt diese Sättigung ein, so hört die Beize fast plötzlich auf zu wirken, weil für neu zu bildendes Zinksalz gewissermaßen kein Raum mehr vorhanden ist, ohne daß es übrigens der Beize schon an Acidität zum Angreifen des Zinks fehlte. In diesem Fall wird die Wirkung durch Zusatz von etwas Wasser wiederhergestellt. Natürlicherweise erscheint bei fortgesetztem Gebrauche dieser Sättigungspunkt von neuem. Jetzt aber reicht ein abermaliger Wasserzusatz allein gewöhnlich nicht mehr aus, weil endlich die Beize nicht nur als Flüssigkeit durch das entstehende Zinksalz, sondern auch als Säure gesättigt oder doch zu bedeutend geschwächt wird. Beiden Fehlern könnte man durch Zusatz einer neuen Portion der ursprünglichen Beize abhelfen; dieß ist indeß nicht nöthig, indem gewöhnlich Salpetersäure noch genug vorhanden ist; es reicht vielmehr ein Auffrischen durch etwas Schwefelsäure allein hin, um nach und nach sämmtliche Salpetersäure, als den kostspieligsten Theil der Beize, auszunutzen. Mit diesem Auffrischen durch Schwefelsäure säume man übrigens nicht zu lange, denn wenn auch die Beize noch wirkt, so ruft sie doch bei einer gewissen Abschwächung das Erscheinen des Krystallgefüges des Zinks auf dessen Oberfläche hervor, und dieß ist dem gleichmäßigen Farbentone des nachherigen Ueberzugs nachtheilig.

Ist die Beize auch über diesen Punkt der Abschwächung hinaus, so macht sie zwar das Moiré nicht mehr sichtbar, dafür aber bringt sie jetzt ein feines Matt hervor. Da dieß Matt nun für manche Zwecke nützlich seyn dürfte, indem gewisse Nüancen der späteren Ueberzüge sehr angenehm darauf erscheinen, so will ich besonders darauf aufmerksam machen. Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, entsteht dieß Matt in einer Beize von fast neutralem salpetersaurem Zinkoxyde. Man kann sich also, um dasselbe zu erzeugen, obiger Beize bedienen, sobald sie zum Zwecke des Reinbeizens fast ausgenutzt ist, indem man um diese Zeit noch so viel Zinkspäne darin auflöst, als sich auflösen wollen, und darauf noch eine kleine Quantität Salpetersäure hinzufügt.

Will man diese Mattbeize von vornherein darstellen, so löst man Zink bis zur Sättigung in Salpetersäure auf und setzt dann wie vorhin noch etwas Salpetersäure hinzu. Wie sich von selbst versteht, wird dieß Matt jedoch nur gut, wenn man die Gegenstände zuvor in der starken Beize rein und blank gebeizt hat.

Obschon kleinere Zinkwaaren sich durch das Beizen zur späteren Aufnahme anderer Metalle vollständig vorbereiten lassen, so liegt es doch auf der Hand, daß größere Gegenstände nicht durch Eintauchen abgebeizt werden können; und ebenso wenig, wie daran zu denken ist, solche Gegenstände durch Abwaschen mit obiger Beize reinigen zu wollen, ebenso wenig kann dieß durch schwächere Säuren geschehen, denn einerseits greifen diese letzteren das graue Zinkoxyd nur schwierig an, und andererseits machen sie das Zink, wenn man unter Zuhülfenahme mechanischer Putzmittel das Oxyd auch beseitigt, sogleich wieder anlaufen, so daß man immer wieder von vorn anfangen müßte. Saure Mittel sind also gar nicht anwendbar, und dasselbe ist der Fall mit alkalischen, indem auch diese das Zink auflösen, also oxydiren, daher anlaufen machen. Es müßte sofort ein neutrales Mittel gesucht werden, und als ein solches fand sich das weinsaure Kali-Ammoniak.

Dieses Salz greift das metallische Zink fast gar nicht an, es löst auch das graue Suboxyd, womit dasselbe gewöhnlich bekleidet ist, nicht auf, aber es löst es ab. Zinkgegenstände lassen sich also mit einer Auflösung dieses Salzes ebenso vollständig reinigen, als durch Abbeizen. Freilich kann dieß nicht so schnell geschehen, als wenn man dieselben in eine Flüssigkeit eintauchen und sofort vollkommen gereinigt herausziehen kann; es bleibt indessen doch nichts anderes übrig, als zu einem etwas umständlicheren Verfahren seine Zuflucht zu nehmen, wenn ein leichteres nicht anwendbar ist.

Die Bereitung dieser letzteren Beize geschieht folgendermaßen: Man erhitzt, wenn nicht in einem Porzellangeschirr, so doch in einem irdenen oder emaillirten Kochgeschirr 1 Theil gereinigten und pulverisirten Weinstein mit 4 Theilen Wasser bis auf etwa 60° R. Hierauf setzt man in kleinen Portionen gröblich gepulvertes kohlensaures Ammoniak so lange hinzu, als noch, nach wiederholtem Umrühren, ein Aufbrausen erfolgt, und die Beize ist fertig. Zu $2\frac{1}{2}$ Theil Weinstein gehört ungefähr 1 Theil kohlensaures Ammoniak.

Die Anwendung dieser Beize ist sehr einfach, man muß nur dafür Sorge tragen, daß dieselbe einige Zeit auf die zu reinigenden Gegenstände einwirken kann. Zu diesem Behufe läßt man die letzteren entweder eine Stunde lang darin liegen, oder man überstreicht dieselben

vermittelst eines Pinsels damit. Um bei dieser letztern Operation eine etwas größere Quantität von der Beize auf das Zink einwirken zu machen und ein zu schnelles Abtrocknen zu verhindern, kann man in die Beize so viel Thon oder Schlämmkreide einrühren, daß sie einen flüssigen Brei damit bildet, mit welchem man darauf die zu beizenden Gegenstände anstreicht. Da wie oben erwähnt, das weinsaure Kali-Ammoniak das Oxyd des Zinks nicht auflöst, sondern gewissermaßen nur erweicht, so kommt es auch nur darauf an, das lose gemachte Oxyd abzureiben, und dieß erfolgt am besten, wenn man dabei ein mechanisches Mittel zu Hülfe nimmt. Haben die Gegenstände also eine Zeit lang die Einwirkung der Beize erfahren, so reibt man dieselben vermittelst eines Schwammes, einer Bürste oder eines Lappens, die man mit einem breiigen Gemische, bestehend aus der Beize und gesiebtem feinen Sand, benetzt, so lange ab, bis die reine metallweiße Oberfläche des Zinks hergestellt ist. Diese Operation geht übrigens sehr schnell von statten, da die Beize vortrefflich wirkt und besonders, wenn man die Gegenstände vorher eine etwas längere Zeit damit benetzt erhalten konnte. Nach dem Abreiben werden die Gegenstände mit Wasser abgespült und gut abgetrocknet, damit sie nicht auf Veranlassung von Luft und Feuchtigkeit von neuem wieder anlaufen. Ueberhaupt lasse man zwischen dem Reinigen und der ferneren Behandlung der Gegenstände nicht eine zu lange Zeit verstreichen.

Ich habe mich bei dieser Vorbereitung der mit einem Ueberzuge zu versehenden Artikel länger aufgehalten, als es vielleicht nöthig erscheinen mag, allein diese Operation ist nicht nur für den Erfolg der Ablagerung der als Ueberzug dienenden Metalle zu wichtig, sondern sie ist auch mit mancherlei Schwierigkeiten zu sehr belastet, als daß ich mich hätte damit begnügen dürfen, lediglich auf ein nöthiges Abbeizen hinzuweisen.

Ich werde jetzt diejenigen metallischen Ueberzüge folgen lassen, die ich für Zinkwaaren anwendbar hielt, um denselben vorzugsweise ein angenehmes Aeußere zu geben. Die Reihe mag mit dem Verzinnen des Zinks beginnen, weil das Zinn vielleicht das einzige Metall ist, welches wegen der Stellung, die es in der elektrischen Reihe der Metalle zum Zink einnimmt, das letztere gleichzeitig auch gegen die Einflüsse der Witterung bedingungsweise zu schützen vermag.

1) Das Verzinnen. Wie ich schon oben ausgesprochen, hatte ich besonders mein Augenmerk auf die weinsauren Salze derjenigen Metalle gerichtet, welche zum Bekleiden des Zinks dienen sollten, so

auch beim Zinn, und in der That verzinnte eine Auflösung von Zinnoxydhydrat in aufgelöstem Weinstein sehr gut. Glücklicherweise machte sich die Sache indeß noch einfacher, und es zeigte sich, daß das Verzinnen von Zinkwaaren zu den leichtesten Operationen gehört. Um nun dasselbe zu bewirken, erhitze man ein Gemisch von 2 Theilen gereinigtem Weinstein, 1 Theil Zinnchlorid und 4 bis 5 Theilen Wasser bis auf ungefähr 60° R. Die Auflösung des Weinsteins erfolgt bei dieser Temperatur durch Austausch der Bestandtheile vollständig und bald, so daß also die Darstellung der Verzinnungsflüssigkeit, die man in sehr concentrirtem Zustand erhält, ebenso wenig Zeit als Arbeit kostet. Ich habe zu dieser Flüssigkeit Zinnchlorid vorgeschrieben, und dieß aus dem Grunde, weil Zinnchlorür (das sogenannte Zinnsalz) zwar auch verzinnt, das Zinn aber zu massenhaft und schwarz auf Zink niederfallen läßt, wenn die Flüssigkeit nicht sehr verdünnt ist.

Um nun mit dieser Auflösung Zinkwaaren zu verzinnen, kann man zwei Wege einschlagen: man kann dieß nämlich ebensowohl durch Einlegen als durch Anreiben bewirken. Legt man die Gegenstände in die Flüssigkeit hinein, so nehmen sie in wenigen Secunden ein graues, mißfarbiges Aussehen an, und dieß ist der Zeitpunkt, um die Operation zu beendigen. Man nimmt die Gegenstände also jetzt heraus und reibt oder bürstet dieselben, ohne sie vorher abzuspülen, mit feinem Sande, dem man etwas Thon oder ein anderes indifferentes Putzmittel, nicht aber Schlämmkreide oder dergleichen beifügen kann, so lange ab, bis sie vollkommen weiß und glänzend erscheinen. Es ist dieß in wenigen Minuten geschehen und die Gegenstände sind jetzt mit einem fast silberweißen Ueberzuge bekleidet. Merkwürdig ist hierbei, daß sich das Zinn immer mit einer mehr oder weniger grauen Farbe und mit nur geringem Zusammenhange auf Zink niederschlägt, und nur erst durch Reiben mit einem härteren Körper Zusammenhang und Glanz gewinnt. Möglicherweise spielt hierbei die Neigung beider Metalle, Legirungen zu bilden, eine Rolle mit. Wie leicht also auch Zink in der gedachten Flüssigkeit durch Einlegen sich verzinnt, so müssen doch immer die Gegenstände nachher gebürstet oder abgerieben werden.

Will man durch Anreiben verzinnen, so thut man am besten, wenn man die Flüssigkeit gleich mit so viel feinem Sand versetzt, daß sie einen flüssigen Brei bildet, und mit diesem die Gegenstände reibt oder bürstet. Empfehlenswerth ist hierbei, sich da eines Schwammes zu bedienen, wo nicht engere Tiefen die Bürste nöthig machen. Auch hier erfolgt der erste Anfall des Zinns mit grauer Farbe, die jedoch

unter dem Reiben gleich wieder verschwindet, sobald die Flüssigkeit ihren Zinngehalt abgelagert hat.

Wenn die weiße Farbe des Zinns für monumentale Arbeiten ernst genug wäre, so könnte ich das Zinn als Ueberzug für dergleichen Gegenstände vollkommen empfehlen. Es ist dieß vielleicht das einzige Metall, welches dem Zink einen dauernden Schutz gegen die Witterung gewährt. Bereits vor Jahr und Tag, wo ich die ersten vorläufigen Versuche dieser Art anstellte, habe ich Zinkwaaren, in obiger Weise verzinnt, neben solchen, die mit einem Ueberzuge von Kupfer, Nickel, Gold und Silber bekleidet waren, den Einflüssen des Wetters ausgesetzt; keiner dieser letzteren Ueberzüge hatte aber dem Zink einen eigentlichen Schutz gewährt und nur das Zinn hatte wirklich geschützt. Natürlicherweise hatte das Zinn während dieser Zeit seinen Glanz und seine Weiße verloren, es war bleigrau geworden, ohne jedoch das metallische Ansehen zu verlieren. Dabei ließen sich die Gegenstände ohne alle weitere Vorbereitung durch Ueberbürsten mit dem vorgedachten Zinnbrei sogleich wieder weiß machen. Von den anderen Ueberzügen hatte jedoch kein einziger das Zink vor dem Hervorbrechen seines häßlichen weißgrauen Oxydes, von dem nur bei dem Zinnüberzuge keine Spur zum Vorschein kam, schützen können.

Dieser Erfolg war vorauszusehen; denn so lange das positive Zink mit dem negativen Kupfer, Gold, Silber u. s. w. nebst der Auflösungsflüssigkeit die Batterie selbst bildet, muß es, wenn auch durch mikroskopische Poren, mit der Auflösung des negativen Metalles so lange in Contact bleiben, als sich dieß niederschlagen soll. Diese Poren bleiben also offen, wie dicht auch die Decke erscheinen mag, und sie bilden nun die intricaten Angriffspunkte auf das darunter liegende Zink.

Beim Zinn verhält sich die Sache dagegen etwas anders. Einmal tritt das Zinn gegen Zink nur unbedeutend negativ auf, und zweitens schließt die Neigung beider Metalle, sich zu legiren, wie aus den Erscheinungen beim Verzinnen selbst hervorgeht, wahrscheinlich die im Anfange jedenfalls auch vorhandenen Poren, so daß das Zink für Luft und Feuchtigkeit wirklich unzugänglich ist. Endlich kommt noch hinzu, daß, wenn selbst auf eine unbedeckte Stelle des Zinks ein Angriff gemacht werden könnte, dieser, bei der geringen elektrischen Differenz zwischen Zink und Zinn, durch das letztere nicht forcirt werden kann, wie es nothwendig bei dem so stark negativen Charakter der anderen obengenannten Metalle der Fall seyn muß.

Mag man nun das Zinn für einen passenden Ueberzug auf Zink gelten lassen oder nicht, einen Vortheil gewährt es jedenfalls, und dieser besteht darin, daß man Gegenstände von Zink, wie Ornamente, architektonische Verzierungen und dergl., also solche, die der Harmonie wegen angestrichen werden müssen, durch eine vorangehende Verzinnung zur Annahme eines dauernden Anstrichs vorbereiten kann.

Bekanntlich gibt es bis jetzt keinen haltbaren Anstrich auf Zink, und es kann keinen geben, wenn man die Beschaffenheit des an der Luft sich bildenden Zinkoxydes vor Augen hat. Das Zink oxydirt sich in der Luft, unter Beihülfe von Thau und Regen sehr schnell.

Es bildet sich zuerst ein Suboxyd, dann Oxyd und mit diesem zusammen, auf Veranlassung der Kohlensäure der Luft, auch kohlensaures Zinkoxyd. Beide bedecken nun die Oberfläche des Zinks und zwar in Gestalt eines feinen Staubes. Wir wissen, daß kein Anstrich, sey es auch der fetteste Oelanstrich, undurchdringlich für die Luft ist, wir wissen auch, daß kein Anstrich unzugänglich ist für die Feuchtigkeit, die sogar mit reinem eingetrocknetem Leinöl vorübergehende und wiederkehrende Hydrate bildet. Daraus geht hervor, daß kein Anstrich vollständig gegen das Eindringen von Luft und Feuchtigkeit schützt, daß die beiden letzteren also auch unter dem Anstriche zu dem Zinke gelangen, daß sie dieß oxydiren müssen. Wenn sich aber das Zink unter dem Anstriche oxydirt, und wenn das Oxyd als ein loser pulveriger Körper auftritt, was geht daraus hervor? Der Zusammenhang zwischen Zink und Anstrich wird aufgehoben und der letztere bedeckt jetzt den Gegenstand nur als eine lose, dünne Hülle, von welcher sich derselbe bei der geringsten Veranlassung entkleidet.

Können wir nun auch einen Anstrich nicht undurchdringlich machen, so können wir doch das Zink vor der Bildung seines staubigen Oxydes bewahren, und dieß reicht hin, um den Anstrich dauernd haften zu machen.

Wie schon gesagt, bildet das Verzinnen das Präservativmittel, und dabei kann dasselbe für den vorliegenden Zweck sogar in erleichterter Weise angewendet werden.

Die Zinkgegenstände brauchen nämlich nicht abgebeizt zu werden. Die vorbeschriebene Flüssigkeit zum Verzinnen greift das Zink nämlich lebhaft an, sie löst also auch das graue Suboxyd auf, und daher hat man hier, wo es auf eine besonders schöne Verzinnung nicht ankommt, nichts weiter nöthig, als die Gegenstände ohne weiteres mit der Ver-

zinnungsflüssigkeit und etwas scharfem Sande, abzureiben, bis sie verzinnt erscheinen. Man braucht hierbei nicht zu fürchten, daß sich das Zinn durch den Sand wieder abscheuert; dieß ist nicht der Fall und kann nicht der Fall seyn, so lange bei dem Reiben die Auflösungsflüssigkeit einwirkt. Nach dem Abwaschen mit Wasser sind die Gegenstände also vollständig zur Annahme eines haltbaren Anstrichs vorbereitet.

Bevor ich das Zinn verlasse, will ich noch darauf aufmerksam machen, daß sich mit der vorgedachten Flüssigkeit auch andere Metalle verzinnen lassen. Dieß geht zwar nicht geradezu oder doch sehr langsam; wenn man aber bei dem Verzinnen selbst gleich von vornherein gewissermaßen eine Batterie bildet, so erfolgt der Niederschlag sehr schnell. Um dieß zu bewerkstelligen, hat man nichts weiter nöthig, als den zu verzinnenden Gegenstand, sey er von Kupfer, Messing, Eisen oder Blei, mit Zink in Berührung zu bringen. Will man also eines dieser Metalle durch Einlegen verzinnen, so befestigt man an den Gegenstand hin und wieder ein Stückchen Zinkdraht und legt ihn hiermit in die Flüssigkeit hinein.

Es erfolgt jetzt sofort ein Niederschlag auf den Gegenstand, gerade so, als wenn er ganz von Zink wäre, und man hat nun nichts weiter zu thun, als die Operation des Abreibens, wie bei verzinntem Zink damit vorzunehmen, um eine sehr schöne Verzinnung zu erhalten. Will man denselben Zweck durch Anreiben erreichen, so ist auch dieß sehr einfach.

Man verschafft sich zu dem Ende eine hinreichende Quantität von gepulvertem Zink oder von Feilspänen von Zink, und taucht hierin den mit der Flüssigkeit getränkten Schwamm ein, so daß das Pulver anhaftet. Reibt man nun hiermit Gegenstände von Eisen, Kupfer, Messing u. s. w., so verzinnen sie sich fast augenblicklich. Setzt man das Reiben so lange fort, bis man glaubt, Zinn genug niedergeschlagen zu haben, wobei man indessen nicht versäumen darf den Schwamm wiederholt mit Zinkpulver zu versorgen, so erhält man auf diese Weise eine ebenso schöne Verzinnung als durchs Einlegen.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XXXIV.

Ueber das Anschießen des Glaubersalzes aus einer concentrirten wässerigen Auflösung bei unmittelbarer Berührung mit der Luft; von Hrn. Goskynski.

Aus den Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 19.

Von der Thatsache ausgehend, daß die unmittelbare Berührung mit der Luft zu diesem Anschießen unerläßlich ist, vermuthete ich, daß die Luft einzig und allein durch Auflösen von Wasserdampf wirken kann, wenn sie an die freie Oberfläche der Salzauflösung gelangt.

Um mich davon zu überzeugen, schloß ich Glaubersalzlösungen auf gewöhnliche Weise in Glasröhren ein und zerbrach die ausgezogene Spitze derselben unter einer kleinen Glasglocke, welche mit Wasserdampf gesättigte Luft enthielt, so daß die Einwirkung einer nur unvollkommen mit Feuchtigkeit gesättigten Luft auf die Auflösung vermieden war. Unter diesen Umständen erfolgte keine Krystallisation, selbst wenn stark geschüttelt und die Röhren fast 24 Stunden unter der Glocke gelassen wurden.

An der gewöhnlichen Luft hingegen begann das Salz in sehr kurzer Zeit von der Oberfläche gegen den Boden zu krystallisiren. Ließ die allmähliche Erstarrung ein wenig auf sich warten, so konnte sie beträchtlich beschleunigt werden, wenn man die Luft an der Oberfläche durch Einblasen frischer Luft mittelst eines Blasebalgs erneuerte.

So lange sich nämlich über der Salzlösung Wasserdampf oder damit gesättigte Luft befindet, ist wirklich keine Verdunstung möglich, und es erfolgt keine Krystallisation. Die mit Salz beladene flüssige Masse ist gleichartig (homogen) und bleibt nach dem Erkalten in einer Art erzwungenen Gleichgewichts, so lange sich in ihren Theilen nichts verändert; sobald aber die sie begränzende Oberfläche mit Luft in Berührung kommt, welche Dampf aufzunehmen vermag, krystallisirt die oberste Schicht, indem sie Wasser verliert; dadurch entstehen ebenso viele kleine Krystalle und Rauhigkeiten, als von der Luft berührte Punkte; also so viele Anziehungs- und Krystallisationspunkte, von welchen aus die Flüssigkeit nach und nach bis auf den Boden der Röhre hinab krystallisirt.

Daß ein Anfangen der Kryſtalliſation an der Oberfläche wirklich die allmähliche Kryſtalliſation der übrigen Maſſe verurſacht, dieß ſcheint mir die Thatſache zu beweiſen, daß wenn man ein wenig gewöhnliches Glauberſalz (bloß einige ſehr kleine Körnchen) auf die Oberfläche der Flüſſigkeit wirft, deren Kryſtalliſation, beſonders wenn ſie nicht ſehr concentrirt iſt, auf ſich warten läßt, dann das allmähliche Geſtehen zu einer Maſſe von oben nach unten augenblicklich erfolgt, wie unter den günſtigſten Umſtänden.

Dieſe Betrachtungen führten mich zur Vereinfachung des gewöhnlichen Verfahrens das Glauberſalz in feſten Zuſtand überzuführen. Man braucht nur an einem Ende geſchloſſene Röhren, welche die warme oder bloß lauwarme Löſung des Glauberſalzes enthalten, unter eine Glasglocke zu bringen, welche mit ihrem unteren offenen Ende in ein mit Waſſer gefülltes Glas getaucht iſt. Kaum hat man die Röhren aus dieſer mit Feuchtigkeit geſättigten, die Kryſtalliſation verhindernden Atmoſphäre herausgenommen, ſo beginnt ſchon die Kryſtalliſation.

XXXV.

Ueber Leuchtgas aus Holz.

Seit dem 19. März d. J. iſt die Beleuchtung des Eiſenbahnhofes in München mit Holzleuchtgas in ununterbrochenem Gang. Die Darſtellung eines ſtark leuchtenden Gaſes aus der Pflanzenfaſer überhaupt, zunächſt aber aus Holz, iſt ein Gedanke von Prof. Max Pettenkofer in München, welcher darauf verfiel ein Princip in den Kreis der trockenen Deſtillation zu ziehen, was bisher nicht dabei in Anwendung war. [14] Die gegenwärtig etwas über zwei Jahre alte Erfindung dieſes Holzleuchtgaſes hat ſich in verhältnißmäßig ſehr kurzer Zeit den Weg ins praktiſche Leben gebahnt, was wohl vorzüglich daher rührt, daß ſich Männer fanden, welche ſo viel Vertrauen in die Idee ſetzten, daß ſie, trotz alles Abmahnens und aller Vorurtheile von anderer Seite, ihre Kräfte vereinten um die Beleuchtung des Münchener

[14] Hr. Prof. Pettenkofer wird dieſes Princip veröffentlichen, ſobald die Intereſſen der Holzgas-Geſellſchaft hinlänglich geſichert ſind.

Eisenbahnhofs mit Holzgas auf eigene Kosten zu unternehmen; mit Pettenkofer vereinigten sich nämlich hierzu die HHrn. Ruland, Oberingenieur bei der k. b. Eisenbahnbau-Commission (welcher sich schon bei dessen Versuchen im Kleinen betheiligt hatte), v. Pauli, Oberbaurath und Vorstand der k. b. Eisenbahnbau-Commission, beide in München, Riedinger, technischer Director der mechanischen Baumwollspinnerei in Augsburg, und Riemerschmid, Fabrikbesitzer in München.

Wenn sich bei den ersten Versuchen eine neue Sache im Großen auszuführen, Hindernisse und Mängel zeigen, so wird das keinen erfahrenen Techniker wundern; denn wie viele nicht vorherzusehende Schwierigkeiten sind bei der Einführung eines neuen Systems in irgend einem Fabricationszweige zu besiegen, um einen ungestörten ökonomischen Betrieb zu sichern! So erging es auch dem Holzgase, welches contractmäßig bereits im December v. J. ins Leben treten sollte. Es zeigte sich bei den ersten Versuchen im Großen, daß mit den bestehenden Vorrichtungen den Principien der Methode nur unvollständig Genüge geleistet wird, und die aus den gemachten Erfahrungen sich als nothwendig ergebenden Aenderungen nahmen wieder so viel Zeit in Anspruch, daß die Beleuchtung des Bahnhofs erst am erwähnten Tage ins Leben treten konnte.

Wir haben vor einiger Zeit diese erste kleine Holzgasanstalt besucht, und nach gewonnener Einsicht ins Detail der Production sie mit der festen Ueberzeugung verlassen, daß die Entdeckung sich bereits auf der Höhe befindet, daß ihrer allgemeinen Verbreitung und Benützung in nicht zu holzarmen Gegenden vernunftgemäß nichts mehr entgegenstehen kann.

In der Holzgasanstalt des Bahnhofs in München wird gegenwärtig mit einer einzigen Retorte gearbeitet, welche aber solche Dimensionen hat, wie sie für das größte Gas-Etablissement passen, und allein schon den gegenwärtigen Gasbedarf des Bahnhofs vierfach liefern könnte; es lassen sich daher aus ihren Leistungen unmittelbar Berechnungen für einen großen Betrieb entwickeln. Sie faßt einen Centner gespaltenes Holz und liefert in der Stunde mindestens 350 bis 360 Kubikfuß Gas in den Gasometer. In $1\frac{1}{2}$ bis höchstens zwei Stunden ist eine Beschickung (1 Cntr. Holz) abgetrieben, welche 650 bis 700 Kubikfuß Gas, je nach der Qualität des Holzes, liefert. Die Feuerung geschieht lediglich mit Torf, und sie kostet per Stunde, während Gas gemacht wird, 9—10 kr. für diese einzige Retorte; wenn

zwei oder drei Retorten in demselben Ofen liegen würden, so müßte sich der Feuerungsaufwand für jede einzelne Retorte nicht unbedeutend vermindern. Die in der Retorte erzeugte Holzkohle (19 bis 20 Proc. vom Gewichte des angewandten Holzes) wird glühend ausgekrückt, und in Blechkästen mit genau schließenden Deckeln zum Erkalten an die Luft gestellt. Die Föhrenkohlen, welche gegenwärtig in der Holzgasanstalt gewonnen werden, sind vollständig ausgebrannt und ebenso gut als die Meilerkohlen, daher von den Gewerbsmeistern sehr gesucht. Von der Retorte aus geht das Gas durch die Theervorlage, den Condensator und den Kalkreiniger in den Gasometer. An Theer erhält die Holzgasanstalt 5—7 Procent vom Gewicht des angewandten Holzes; derselbe ist von vorzüglicher Qualität; wir haben Holz und Eisen damit angestrichen gesehen, und den Anstrich ebenso compact und glänzend gefunden wie von dem geschätzten Offenbacher Asphaltfirniß. Die Lichtstärke des erzeugten Holzgases ergab bei einer Messung die in einem Bureau des Bahnamtes amtlich erhoben wurde, $15\frac{1}{2}$ Wachskerzen für einen Flachbrenner, der stündlich fünf bayerische Kubikfuß (= $4\frac{2}{5}$ engl. Kubikfuß) verzehrte, und ist somit etwas größer als die Leuchtkraft des Augsburger Steinkohlengases, welches bei gleichem Gasverbrauch die Helligkeit von 11 bis 13 Wachskerzen (wovon fünf 1 Pfund wiegen) liefert.

Diese Angaben wurden bereits von mehreren Technikern geprüft, und deren Erwartungen nicht nur befriedigt, sondern noch übertroffen.

Hr. v. Breisach in Augsburg, welcher im Auftrage des Augsburger Magistrats über die neue Leuchtgasbereitung Bericht zu erstatten hatte, erhielt bei einem von ihm selbst geleiteten Versuche in der Holzgasanstalt am k. Eisenbahnhofe zu München folgende Resultate:

1 Ctr. trockenes Föhrenholz	=	759 Kubikfuß gereinigtes Gas.
. . . . .	=	20 Pfd. Kohlen.
Zeitdauer der Destillation	=	65 Minuten.
Aufwand an Brennmaterial	=	74 Pfd. Torf.

Die Lichtstärke des Gases bestimmte er durch das Verhältniß zum Münchener Steinkohlengase, indem er photometrische Untersuchungen beider Gase mit der nämlichen Gasuhr, den nämlichen Kerzen und nach der nämlichen Methode ausführte. Hiernach entwickelte das Holzgas um ein Fünftel mehr Helligkeit, als ein gleiches Volum Steinkohlengas.

Hr. Gruner, technischer Director der Steinkohlengasfabrik in Nürnberg, besuchte gleichfalls die Holzgasanstalt in München, um sich von der Wahrheit obiger Resultate zu überzeugen, und führte selbst einen Versuch mit gewöhnlichem Föhrenholz aus. Er fand:

1 Ctr. Holz = 710 Kubikfuß Leuchtgas.
Zeitdauer der Destillation = 75 Minuten.
Leuchtkraft eines Flachbrenners, welcher per Stunde 4,7 bayer. Kubikfuß (4⅛ engl. Kubikfuß) Gas verzehrte = 14 Wachskerzen, wovon 5 auf 1 Pfd. gehen.

Hr. Breitenbach, Gasingenieur des Hrn. Specker in Wien, fand:

1 Ctr. Föhrenholz = 709 Kubikfuß Leuchtgas.
Zeitdauer der Destillation = 58 Minuten.
Leuchtkraft eines Flachbrenners, welcher per Stunde 4,7 bayer. Kubikfuß Gas verzehrte = 20 Wachskerzen.

Vergleicht man diese Ergebnisse des Holzgases mit denen der Fabrication des Leuchtgases aus Steinkohlen, so erblickt man für unsere Gegenden unerwartet günstige Resultate auf Seite des Holzgases. Das hervorragendste ist die Schnelligkeit der Gasproduction aus Holz. Eine Steinkohlengas-Retorte liefert stündlich höchstens 180 Kubikfuß Gas, während eine Holzgasretorte stündlich 360 Kubikfuß Gas liefert.

Man wird deßhalb, um die Beleuchtung einer Stadt zu betreiben, nur die Hälfte Retorten, also auch nur die Hälfte Feuerung und Bedienung für die Oefen bedürfen, als bei Bereitung des Gases aus Steinkohlen. Zunächst ist die bedeutende Gasmenge welche das Holz liefert, im Gegenhalte zum Ankaufspreise, von Wichtigkeit. Der Centner (sächsischer) Steinkohlen, sowie sie in Augsburg und München zur Gasfabrication bezogen werden, liefert in günstigen Fällen 500 Kubikfuß Gas, und kostet in Augsburg 1 fl. 6 kr., während ein Centner Föhrenholz 700 Kubikfuß Gas liefert und der Holzgasanstalt 15 bis 20 kr. kostet (wonach die Klafter auf 5 fl. 30 kr. und 7 fl. 20 kr. zu stehen käme). Aber selbst wenn die Klafter Föhrenholz 10 fl. kostet, so kommt der Centner bloß auf 27 kr., und man erhält aus 27 kr. Holz 40 Proc. mehr Gas als aus 1 fl. 6 kr. Steinkohlen — mit andern Worten: um aus Steinkohlen eine gleiche Menge gereinigtes Leuchtgas wie aus 27 kr. Holz zu erhalten, bedarf man 1 fl. 33 kr. Steinkohlen, welche Zahlen sich verhalten wie 1 : $3\frac{2}{5}$. Da der Werth des Pettenkofer'schen Holzgases bezüglich der Leuchtkraft dem

Steinkohlengaſe keinenfalls nachſteht, ja ſogar etwas vorgeht, ſo könnte ein für das letztere günſtiger Calcul nur aus dem Werthe der Nebenproducte — Kohks und Theer — entſtehen. Nun weiß man aber bei allen Steinkohlengasfabriken, daß gerade dieſe beiden Artikel flauen Abgang finden, beſonders die in größter Menge abfallenden Kohks, welche ſtets von geringer Qualität ſind, da erfahrungsgemäß gutes Leuchtgas ſchlechte Kohks bedingt und umgekehrt. Der Werth der Holzkohlen ſteht aber allenthalben in gleichem Verhältniſſe zum Werth des Holzes. Daß bei Beleuchtung einer Stadt mit Holzgas der gegenwärtige Kohlenpreis dadurch ſinken würde, iſt nicht zu erwarten; denn eine Holzgasfabrik, welche Städte wie München und Augsburg beleuchtete, würde noch nicht 10 Procent der für dieſe nöthigen Holzkohlen erzeugen. Das Gasgeſchäft der Stadt Augsburg z. B. würde mit $1\frac{1}{2}$ Klafter Föhrenholz als tägliches durchſchnittliches Gasmaterial hinlänglich verſorgt ſeyn, woraus etwa $6\frac{1}{2}$ Centner Holzkohlen täglich reſultiren würden. Was den als Nebenproduct gewonnenen Theer betrifft, ſo hat bei uns der Holztheer viel größeren Werth als Steinkohlentheer. Anſtatt des Ammoniakwaſſers der Steinkohlengas-Fabriken erhält man bei Holz als Condenſationswaſſer Holzeſſigſäure, welche bei einem Gehalt von 8 — 9 Proc. Eſſigſäurehydrat jedenfalls ſo werthvoll iſt als ſchwaches Ammoniakwaſſer.

Die Eigenſchaften des Holzgaſes anlangend, können wir alles beſtätigen, was Prof. Pettenkofer vor mehr als einem Jahr in einer öffentlichen Verſammlung des polytechniſchen Vereins in München (bayeriſches Kunſt- und Gewerbeblatt, Februarheft 1850) darüber angegeben hat. Weder bei der Bereitung noch bei dem Verbrauche des Holzgaſes verſtößt man ſo leicht gegen die ſanitätspolizeilichen Vorſchriften wie bei einem Betrieb mit foſſilen Kohlen. Das Holzgas hat einen durchaus nicht unangenehmen Geruch; es enthält ſelbſt im ungereinigten Zuſtande weder Ammoniak noch Schwefelwaſſerſtoff, noch Schwefelkohlenſtoff, und erzeugt deßhalb bei ſeiner Verbrennung nicht eine Spur von ſchwefliger Säure; während der Schwefelkohlenſtoffgehalt des Steinkohlengaſes, für den noch keine genügende Reinigungsmethode erfunden iſt und der deßhalb in der Regel bei der Reinigung gar nicht eigens beachtet wird, bei der Beleuchtung ſo viel ſchweflige Säure liefert, daß zarte Farben (beſonders auf Seidenſtoffen) Pflanzen ꝛc., erfahrungsgemäß davon alterirt werden. Das Holzgas theilt den großen Vortheil, frei von allen ſchwefelhaltigen Subſtanzen zu ſeyn, und bei der Verbrennung nur Kohlenſäure und Waſſer zu liefern, mit dem theuren Oelgas und Harzgas. Auch verliert das Holzgas nicht an Leuchtkraft

durch selbst mehrwöchentliches Aufbewahren im Gasometer und ebensowenig durch Abkühlung unter den Gefrierpunkt des Wassers.

Als Pettenkofer mit seiner Idee der Holzgasbeleuchtung hervortrat, behaupteten selbst Techniker und Gasingenieure geradezu, daß es unmöglich sey, aus Holz ein hinlänglich leuchtendes Gas zu gewinnen, denn alle bisherigen Versuche mit Holz verschiedener Gattung hatten nur Gas von sehr geringer Leuchtkraft ergeben. Man bezog sich vorzüglich auf die bekannten Versuche des Franzosen Le Bon, welcher mit einem Apparate, Thermolampe genannt, die Zwecke der Beleuchtung und Beheizung mit einander verbinden wollte; solche Thermolampen wurden zu Ende des vorigen und zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts auch in Deutschland angewendet, z. B. in Nürnberg, Regensburg, Wien, Freiberg ꝛc.; es zeigte sich aber sowohl das Princip als der Apparat unpraktisch, und die Qualität des Gases war so gering, daß man, um nur einige Helligkeit hervorzubringen, fußhohe Flammen haben mußte, so daß das schlechte Licht auch sehr theuer zu stehen kam. Hiernach bildete sich auch die theoretische Ansicht aus: die Zusammensetzung der Holzfaser sey von der Art, daß daraus nie ein Leuchtgas entstehen könne. Kein Wunder, wenn man das Holzgas nun mit entschiedenem Zweifel an seiner Leuchtkraft aufnahm, und Pettenkofer's gelungenen Versuchen im Kleinen wenig Beweiskraft für den Betrieb im Großen beimaß. Als nun aber die glücklichen Versuche, welche der technische Director der mechanischen Baumwollspinnerei in Augsburg, Hr. Riedinger, im verflossenen Januar mit dem Pettenkofer'schen Holzgas anstellte, das Gegentheil erwiesen, und als es auch mit der Beleuchtung des Münchener Bahnhofes Ernst werden wollte, suchte man das Publicum mit der Behauptung zu schrecken: das Holzgas komme viel zu theuer und sey in nationalökonomischer Hinsicht ein Verderben, weil es die Holzpreise enorm erhöhen würde. Aus obigen Daten ergibt sich wie verhältnißmäßig wenig Holz man zu einem bestimmten Gasquantum bedarf, und dann wird, nachdem man das Gas gewonnen hat, der ganze Kohlenwerth des Holzes dem allgemeinen Bedürfniß in natura wieder anheimgegeben. Gerade darin liegt das Verdienst der Entdeckung und die Zukunft des neuen Leuchtgases, daß es keine Steigerung der Holzproduction erheischt, sondern sich damit begnügt, dasjenige was bisher bei der Verkohlung des Holzes in Meilern unbenützt in die Luft entwich, in Leuchtgas verwandelt zu sammeln und als Licht zu verwerthen. Ebenso wie mit dem Vorwurf wegen Holzvertheuerung verhält es sich mit allen übrigen gegen das Holzgas erhobenen Einwendungen, die wir bisher vernommen haben; zuletzt wurde die ab-

surde Frage aufgeworfen: ob sich das Holzgas wohl auf größere Strecken als es bisher im Bahnhof geschieht (etwa 1500 Fuß) wird leiten lassen? Es dürfte sich bald Gelegenheit darbieten, dieses thatsächlich zu beweisen. Es wird der Verbreitung des Holzgases wohl auch schwerlich in den Augen der Vernünftigen Eintrag thun, daß das Gas im Bahnhofe zu München einigemal minder gut leuchtete als gewöhnlich; denn daß ein Arbeiter durch unvorsichtige oder zweckwidrige Manipulationen hie und da schlechtes Gas macht, das kommt beim Steinkohlengase ebenso vor, wie beim Holzgase, und es war wirklich eine überflüssige Mühe, die sich ein Actionär der Münchener Steinkohlengas-Beleuchtungsgesellschaft in den Annoncen der Allg. Zeitung gegeben hat, wo er anzeigt, daß er das Holzgas sowohl mit sehr großer, als auch mit geringer Leuchtkraft brennen gesehen habe.

Das Holzgas ermöglicht in allen von den Steinkohlenlagern entfernten und nicht holzarmen Gegenden eine wohlfeile Gasbeleuchtung; wir bleiben daher der festen Ueberzeugung, daß in nächster Zukunft der Wunsch in Erfüllung gehen wird, mit welchem Pettenkofer seinen oben citirten Vortrag im polytechnischen Verein zu München schloß: „Möchte der Neugeborne auch ohne viele Wärterinnen am Leben bleiben, und dereinst ein kräftiger und nützlicher Geselle in der Werkstätte der vaterländischen Industrie werden."

Dr. Emil Dingler.

XXXVI.

Die Fabrication der Reibzündhölzchen und Reibzündkerzchen; beschrieben von Prof. Payen.

Aus dessen Précis de Chimie industrielle, deuxième édition. Paris 1851.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Durch die gegenwärtige Fabricationsweise der Reibzündhölzchen hat man die mit den früheren Verfahrungsweisen ihrer Verfertigung verknüpft gewesenen Gefahren bei ihrer Anwendung, namentlich den Uebelstand des Sprühens und Funkenwerfens, fast ganz beseitigt. Man bereitet nämlich jetzt Phosphorteige ohne Zusatz weder von Schwefel noch von chlorsaurem Kali. Wir schicken der Beschreibung dieses Verfahrens Einiges über die Hölzchen selbst voraus.

1. Fabrication der erforderlichen Hölzchen. — Man zieht dazu das Holz der Zitterpappel vor, als wohlfeiler, von geringerem specifischen Gewichte und leichter zu spalten; das Birkenholz ist schwerer und gibt ein besseres Product, ist aber theurer.

Das Erste ist, daß man die Scheiter in einem Trockenraum gut austrocknen läßt, der über einem Backofen angebracht ist, in welchem trockene Holzabfälle verbrannt werden; der Trockenraum steht mit diesem Ofen durch zwei Canäle in Verbindung, damit die auf 168 bis 176° Reaumur erhitzte Luft leicht von dem Ofen zum Trockenraum circuliren kann. Wenn der größte Theil des Wassers als Dunst durch Ausgänge am untern Theil des Trockenraums abgezogen ist, sperrt man die Communication der Luft ab, verschließt die Ausgänge um das Verbrennen des Holzes zu verhüten, und läßt dann das Austrocknen des Holzes noch während 12 Stunden sich vervollständigen; man öffnet nun den Trockenraum, um das Holz herauszunehmen und beginnt eine neue Operation.

Die trockenen Scheiter werden nun je nach der Länge, welche die Zündhölzchen bekommen sollen, in 2, 3 bis 4 Zoll hohe cylindrische Pflöckchen zerschnitten. Diese werden dann viereckig zugehauen und hierauf mittelst eines durch ein Gelenk an einer Bank befestigten Messers in der Richtung der Holzfasern in Brettchen, die mit einer der Seiten parallel sind, geschnitten; indem man nun in einer auf die ersten Durchschnitte senkrechten Richtung schneidet, werden alle Brettchen in Prismen abgetheilt, welche man alle miteinander in Zusammenhang lassen kann, indem man das Messer $^1/_2$ Zoll über der Basis anhält. Sollen die Hölzchen getrennt erhalten werden, so durchschneidet man den Block mit dem Messer in seiner ganzen Höhe.

Man kann eben so leicht cylindrische Hölzchen anfertigen, indem man ausgetrocknetes, in einer Länge von $1^1/_2$ bis $2^1/_4$ Fuß viereckig zugehauenes und in dieser Länge astfreies Tannen- oder Fichtenholz anwendet; mittelst eines Hobels, dessen Eisen mit fünf kreisrunden, horizontalen Klingen endigt, welche in der Richtung der Holzfasern schneiden, werden bei jedem Hobelstoß fünf cylindrische Stäbchen erhalten, entsprechend 60 bis 90 Hölzchen; wenn nämlich das Holzstück so in einen Bündel langer dünner Cylinder verwandelt ist, theilt man alle diese Stäbchen durch 14 oder 21 Schnitte einer Schneidmaschine in eben so viele Längen ab.

Hölzchen, welche bloß geschwefelt (Schwefelhölzchen) werden sollen, werden zu cylindrischen Packeten gemacht, welche 1900 bis 3000 Hölzchen enthalten; man taucht sie 2 bis 4 Linien tief in Schwefel, welcher

bei 100 bis 104° R. geschmolzen wurde, zieht sie aber sogleich wieder heraus und schüttelt sie tüchtig, damit der überflüssige Schwefel in den Kessel zurückfällt.

Die mit entzündlichem Teig zu versehenden Hölzchen läßt man entweder durch kleine cubische Blöckchen, deren jedes von ihnen 5 bis 600 enthält, im Zusammenhang mit einander, oder man bringt sie in Kistchen, aus welchen man sie herausnimmt, um sie in Rahmen zu stecken, welche 32 Reihen von je 40 Hölzchen fassen können; diese Reihen werden mittelst dünner hölzerner Lineale, welche mit 32 Einschnitten versehen sind, oder mittelst mit Tuch überzogener Pappstreifen auseinandergehalten; alle diese Hölzchen berühren in demselben Augenblick, wo der Rahmen durch zwei Schrauben oder zwei Vorsteckkeile zusammengezogen wird, eine und dieselbe Ebene.

Vermittelst dieser Anordnung können alle diese Hölzchen auf eine auf 200° R. erhitzte gußeiserne Platte gebracht werden, um ihre Austrocknung zu vollenden, worauf man die 1280 Hölzchen auf einmal und gleichtief in ein Bad von Schwefel taucht, welcher bei 100 bis 104° R. geschmolzen wurde.[15]

2. Geräuschlose Reibzündhölzchen. — Man hat nun bloß noch den äußersten Theil aller geschwefelten Enden mit entzündlicher Masse (Teig) zu versehen. Es genügt zu diesem Behufe diese Enden einen Augenblick auf eine Marmortafel zu stellen, welche mit einer $1\frac{1}{4}$ Linie dicken Schicht des halbflüssigen Teigs überzogen ist; wir theilen zwei Vorschriften zur Bereitung des Teigs für die sogenannten geräuschlosen Reibzündhölzchen mit, welche jetzt ziemlich allgemein vorgezogen werden.

	Leimmasse.	Gummimasse.
Phosphor	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
Leim	2	$2\frac{1}{2}$ Gummi
Wasser	$4\frac{1}{2}$	3
feiner Sand . . .	2	2
rother Ocker	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Zinnober	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$

[15] Der Schwefel wird auf dieser Temperatur dadurch erhalten, daß man von Zeit zu Zeit eine Schwefelstange zusetzt; man kann sich auch zweier flacher Kessel bedienen, welche über demselben Feuerraum aneinanderstoßen; in den ersten bringt man die Schwefelstangen und der geschmolzene Schwefel läuft durch eine Ueberlaufrinne in den zweiten Kessel über. Mit noch größerer Sicherheit kann man ein Steigen der Temperatur bis auf 120° R. dadurch verhüten, daß man ein bei 112° R. kochendes Bad von Chlorzink (salzsaurem Zink) anwendet.

Statt der beiden letzten Farbstoffe kann man auch ½ Berlinerblau nehmen.

Wenn man Leim anwendet (gewöhnlich von der dritten Sorte), so zerstößt man ihn in Stücke, die man 2—3 Stunden in kaltem Wasser weichen und dann in einer kupfernen Blase A im Wasserbad B (Fig. 26) zergehen läßt; wenn er recht flüssig ist und eine Temperatur von 80° R. erreicht hat, nimmt man die Blase heraus und setzt sie in die kreisrunde Oeffnung eines Gestells C (Fig. 27); dann gibt man allmählich den Phosphor zu, welcher sogleich schmilzt und von der wässerigen Flüssigkeit immer bedeckt bleiben muß.

Man beginnt nun mit einem hölzernen, mit Roßhaaren besetzten Wischer umzurühren, und zwar immer stärker, je mehr die Flüssigkeit erkaltet, um eine Emulsion von sehr zertheiltem Phosphor zu erhalten.

Jetzt werden der feine Sand und der Farbstoff einverleibt; man erhält die Mischung flüssig, indem man die Schüssel, worin sie sich befindet, über ein auf 29° R. erhaltenes Wasserbad stellt; diese Masse wird mittelst eines Lineals auf einer Tafel von Marmor oder Gußeisen ausgebreitet, welche durch ein Wasserbad unter ihr lauwarm erhalten wird; die Schicht wird, so lange man das Eintauchen der Hölzchen fortsetzt, durch allmähliche Zusätze frischer Masse erneuert.

Wenn man die Masse mit Gummi verdickt, so wird die Operation auf der Marmortafel kalt vorgenommen; in diesem Falle bringt man das Gummi vorher ins Wasser, so daß man seine Auflösung in der gehörigen Stärke im Vorrath hat, und diese klebrige Flüssigkeit wird dann für jede zu bereitende Portion von Masse abgewogen oder abgemessen.

Man bringt diese Gummilösung in die kupferne Blase (Fig. 26), erwärmt sie im Wasserbad auf 80° R., nimmt dann die Blase heraus und setzt sie in das Loch des Gestells, in welchem sie fest ruht (Fig. 27); man wirft nun den Phosphor portionenweise hinein, welcher auf dem Boden A' liegen bleibt; man rührt um, und vermischt zu einer Emulsion, wie oben erwähnt wurde, bis die Mischung erkaltet ist, was bei einer Verdickung von 3½ Kilogr. Phosphor ungefähr 1½ Stunden dauert; hierauf setzt man die anderen Substanzen zu.

Der Gummiteig wird wie der vorige (aber kalt) auf der Marmortafel ausgebreitet, um die geschwefelten Hölzchen damit zu überziehen.

Sobald die Hölzchen mit dem Teig versehen sind, bringt man die sie enthaltenden Rahmen vertical oder horizontal zwischen Träger, damit ihre Austrocknung an der Luft beginne.

Nach 2—3 Stunden bringt man die Rahmen in den Trockenraum, wo man sie zwischen eisernen Stangen in Reihen aufstellt; zum Austrocknen im Trockenraum sind, wenn Leim angewandt wurde, 1—2 Stunden, bei Gummiteig hingegen 24 Stunden erforderlich. Letztere Zubereitung derselben ist also kostspieliger und es können dabei die Zündhölzchen zu dem jetzigen sehr niedrigen Preis von 15 Centimen (4½ kr.) das Tausend kaum geliefert werden.

Der Trockenraum muß von unverbrennlichem Material gebaut seyn und allmählich und regelmäßig mittelst Röhren geheizt werden, welche um den Boden herum angeordnet sind und in denen Wasserdampf circulirt, welcher in einem außerhalb angebrachten Kessel erzeugt wird.

Bei Anwendung der Luftheizung oder von Röhrenöfen tritt häufig der Fall ein, daß die Hölzchen sich durch überhitzte Luftströme entzünden.

Um zu verhüten, daß eine zufällige Entzündung sich in die ganze Masse der im Trockenraum befindlichen Hölzchen fortpflanze, ist es rathsam, die die Rahmen tragenden Stangen durch verticale Bleche von einander zu trennen. Auch ist es zweckmäßig, auf dem Boden eine 4 Zoll dicke Schicht feinen Sandes auszubreiten, damit sich etwa hinuntergefallene Zündhölzchen, wenn darauf getreten wird, nicht entzünden können, oder um sie, wenn sie sich schon entzündet haben, mit Sand bedecken zu können, welcher die Fortpflanzung des Feuers verhindert.

Wenn das Austrocknen beendigt ist, werden die Rahmen herausgenommen und in ein Gemach gebracht, wo man sie auseinandernimmt; die Zündhölzchen werden aus den Rahmen sogleich in Schachteln von Pappe, starkem Papier oder dünnem Holz gebracht; die Frauen und Kinder, welche diese Verpackung besorgen, müssen immer offene Kistchen zur Hand haben, die zur Hälfte mit Holzsägespänen gefüllt sind, um die Enden der zufällig entzündeten Hölzchen hineinzustecken und so die Flamme augenblicklich zu löschen.

Es ist sehr nothwendig, daß in diesen Fabriken Vorkehrungen gegen Feuersgefahr getroffen werden. Die Localitäten sollten von Backsteinen erbaut, und mit einem eisernen, mit Ziegeln gedeckten Dachstuhl versehen werden. Mit Wasser gefüllte Reservoirs, Kufen oder Wannen, müssen für die die Masse bereitenden Arbeiter in Bereitschaft stehen, damit sie sich hineintauchen können, wenn sie von Phosphor angespritzt wurden. Die Phosphorvorräthe müssen immer in mit Wasser angefüllten Flaschen gehalten werden, und letztere stets in Bassins oder Fässern,

welche Wasser enthalten, untergetaucht bleiben, bis man ihrer bedarf.[16] — Eine der wichtigsten, gewöhnlich aber vernachlässigten Vorsichtsmaßregeln bestünde darin, die Werkstätten, während Männer, Frauen und Kinder darin arbeiten, stark zu ventiliren, um den größten Theil der Phosphordämpfe ihrer Respiration zu entziehen. Letztere können nämlich im ganzen Körper saure Verbindungen verbreiten, welche alle ihrer Wirkung ausgesetzten knochigen Theile, namentlich die Zähne und Kinnbackenknochen, angreifen, und so große Störungen im Organismus verursachen.

3. Zündhölzchen ohne Schwefel. — Man kann Reibzündhölzchen ohne Schwefelüberzug fabriciren. Man bereitet das Holz wie gewöhnlich zu, läßt es aber noch besser trocknen, vorzüglich zuletzt. Nachdem die Hölzchen in den Rahmen so lange auf die heißen gußeisernen Platten gestellt wurden, bis sie an ihrem Ende eine röthliche Farbe annahmen, legt man dieselben Enden auf den flachen Boden einer verzinnten oder verbleiten Schale, die $1\frac{1}{4}$ Zoll hoch mit Stearinsäure, welche durch die Wärme eines Wasserbades geschmolzen wurde, überzogen ist. Eine kleine Menge der fetten Flüssigkeit wird sogleich vom Holzgewebe eingesogen und steigt in Folge der Capillarität zwischen den Fasern hinauf. Man überzieht dieses Ende dann wie gewöhnlich mit einem Tropfen der entzündlichen Masse.

Um die Entzündung zu erleichtern, bringt man in die Masse weniger gummige Substanz und setzt ihr einen sehr oxydirten Körper zu. Folgender Satz wird meistens angewandt:

Phosphor	3
Traganth	$\frac{1}{2}$
Wasser	3
Sand	2
braunes Bleioxyd	2

statt des braunen Bleioxyds kann man 2 Th. Mennig und $\frac{1}{2}$ Th. concentrirte Salpetersäure zusetzen.

Die Zündhölzchen mit Stearinsäure entwickeln das Licht und Feuer, dessen man bedarf, rascher, weil die Fettsubstanz und das Holz gleichzeitig brennen, während bei den geschwefelten Zündhölzchen zuvor die Schwefelschicht auf der Oberfläche abbrennen muß, ehe das Holz sich

[16] Die Verbrennungen durch Phosphor haben schlimme Folgen, weil das ätzende Agens sich immer mehr säuert und stärker eindringt; diese Wirkung wird sehr gemildert, wenn man die Wunden, vorzüglich in der ersten Zeit, unaufhörlich mit Wasser auswascht, welchem Magnesia, oder in deren Ermangelung Kreide, oder auch Holzasche oder doppelt-kohlensaures Natron zugesetzt wurde.

entflammt. Letztere Zündhölzchen verbreiten überdieß beim Verbrennen einen unangenehmen Geruch, während die andern von dem (übrigens nicht unangenehmen) Geruch einer Stearinkerze kaum etwas verspüren lassen.

Die Gestehungskosten differiren wenig, denn man braucht zehnmal weniger Stearinsäure als Schwefel, was mit deren Preis im Verhältniß steht. 1 Kilogr. Stearinsäure kostet nämlich höchstens $2^1/_2$ Fr., und 10 Kilogr. raffinirter Schwefel ebensoviel.

4. Reibzündkerzchen. — Sie werden mittelst einer Maschine verfertigt, welche Aehnlichkeit hat mit einem Webstuhl mit zum Weben hergerichteter Kette. Jeder Kerzendocht, aus nicht gedrehten Baumwollfäserchen bestehend, repräsentirt einen Kettenfaden, und 100 bis 200 solcher Dochte, auf eine Walze gewickelt und durch einen Kamm voneinandergehalten, laufen durch ein Bad von geschmolzenem Wachs; hierauf werden sie durch ein Zieheisen gezogen, wodurch das dem Docht ringsherum anhaftende Wachs gleichförmig und cylindrisch wird. Mittelst einer Schneidemaschine werden alle Kerzchen in bestimmten Längen von $1^1/_2$ bis 3 Zoll auf einmal abgeschnitten. Diese kleinen Kerzchen werden dann in Rahmen angeordnet und mit der oben angegebenen entzündlichen Masse versehen, hierauf getrocknet und in Schächtelchen gebracht. Solche Zündkerzchen geben, durch Reibung entzündet und sogleich wieder umgekehrt, unmittelbar ein schönes Licht, welches 1—2 Minuten lang, also 4—8mal so lang als die Zündhölzchen, fortbrennt.

Die Reibzünder-Fabrication hat rasch eine sehr große Ausdehnung gewonnen; sie beschäftigt in Paris allein über 1000 Arbeiter, größtentheils Frauen und Kinder, und producirt jährlich (in Frankreich) über 990 Millionen Zündhölzchen (und Kerzchen), welche einen Werth von 1,800,000 Franken repräsentiren.

Miscellen.

Der Häuserbau ohne Steine, ohne Mörtel, ohne Holz; von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg.

In einer Nürnberger Zeitung liest man nachstehendes: „Der Brand von Traunstein beingt es in lebhafte Erinnerung, welche Vortheile für den Nationalwohlstand und die Brandversicherungscassen entstehen würden, wenn die auf der Bleiche zur weißen Au hier schon seit Jahren ausgeführte Bauart mit künst-

lichem Stein allgemeiner würde. Nicht nur daß dadurch drei Viertheile der Kosten erspart werden können, ist dieselbe auch feuersicher, besonders wenn die Bedachung mit Theer und Sand mitverbunden ist, da dann dem Feuer jeder Angriff von außen abgeschnitten ist, so wie fast jede Mittheilung nach außen, folglich ein allgemeiner Brand, der eine ganze Stadt in wenig Stunden verzehrt, kaum möglich ist. Wenn niemand — da der, wenn auch falsch verstandene Eigennutz der Bauleute dieser wohlfeilen Bauart entgegen ist — sollten die Brandversicherungskassen durch Prämien zu ihr aufmuntern."

Wir benutzen diese Gelegenheit, um auf diesen schon einigemal besprochenen Gegenstand zurückzukommen, und bemerken nur, daß wir absichtlich denselben so lange unberührt ließen, um die Erfahrung über einige bezweifelte Punkte entscheiden zu lassen. Die bis 1848 in dieser Bauart gefundenen Verbesserungen sind in der Schrift: „Darstellung der Kitte, Mörtel, künstlichen Steine und wohlfeilster Bau von Häusern, Brücken, Wasserbehältern, Dächern ꝛc. Von J. C. Leuchs. Preis 1½ fl. Nürnberg 1848", beschrieben. Die seitdem gemachten, welche dieselbe einfacher, sicherer und in manchen Fällen den Kalk ganz entbehrlich machen, indem als Bindungsmittel ein anderer Körper angewandt wird, sind noch nirgends beschrieben. Bei den Gebäuden auf der Bleiche zur weißen Au sind übrigens auch alle einzelnen Theile der Gebäude, nämlich: das Fundament, der Keller, die Thür- und Fensteröffnungen, Gewölbe, Brunnen, Schornsteine oder Rauchfänge, Wasserbehälter, Dunggruben und auf dem Dache stehenden unbeschützten Verzierungssäulen aus künstlichem Stein und im Ganzen gearbeitet, das heißt ohne Fugen und Bindungsmittel.

Für den Sachverständigen bedurfte es zwar keines Beweises, daß eine Steinbildung, bei welcher der Gang der Natur nachgeahmt ist, dauerhaft seyn muß. Die alten Felsen verwittern, da sie die Perioden ihres Wachsthums durchgemacht haben. Ein neu gebildeter oder sich bildender Stein erhärtet aber in den ersten Jahrhunderten seiner Entstehung immer mehr, eben weil er erst im Werden ist, nicht bereits im Untergehen.

Auch dieser künstliche Sandstein zeigt in den nun vier bis fünf Jahren seines Bestehens a) im Trocknen, b) in stehendem, c) in fließendem Wasser, d) in Mistjauche, e) im Frost und Wetter, allem Einflusse des deutschen, unbeständigen Klimas ausgesetzt, eine fortwährende Zunahme der Erhärtung, und hat allen diesen schädlichen Einflüssen vollkommen widerstanden. Selbst die frei im Wetter, der Sonne, dem Regen, dem Glatteis, dem Schnee, dem Thauwetter ausgesetzten Dachsteine halten sich vollkommen und besser als natürliche Sandsteine aus (alten) Steinbrüchen sich unter ähnlichen Umständen halten würden.

Der Keller, welcher ganz aus solchem künstlichen Sandstein gebildet ist, und für den man am ersten besorgt seyn könnte, da bei der Feuchtigkeit des Erdreiches das anfängliche Austrocknen, das zur Bildnng des künstlichen Steines mittelst Kalk unter gewissen Umständen nöthig erscheint, nicht gut stattfinden kann, hatte in Folge seiner Tiefe und der beiden letzten regnerischen Jahre häufig 1 bis 2 Fuß Wasser; aber auch dieses schadet der Festigkeit der Mauern nicht, was nebst dem ebenfalls hergestellten Brückenbogen den Beweis liefert, daß auch Feuchtigkeit diesen künstlichen Steinen nicht schadet, wenn die Bedingungen zu ihrer Entstehung gehörig eingehalten werden.

Als diese Bedingungen sind vor allem zu betrachten:

1) Fernhalten aller organischen, namentlich aller Humustheile aus der Mischung, da nur Stein mit Stein haltbar sich einigt, nur Erde mit Erde, nicht Stein oder Erde mit Humus.
2) Möglichst geringe Anwendung des Bindemittels nach dem Vorgang der Natur, welche die Sandsteinkörner im Sandstein mit so wenig Bindemittel vereinigt, daß man das Bindemittel kaum erkennt. (Das Uebermaß des Bindungsmittels ist die Haupturſache der geringen Festigkeit unseres Kalkmörtels.)
3) Möglichst geringe Anwendung von Wasser, da das Wasser an sich den Stein nicht fest macht, sondern nur dazu dient, die auch ohne dasselbe stattfindende Anziehung der sich verbindenden Sand- oder Erdtheile zu beschleunigen.

Diese geringe Anwendung von Wasser, dessen größerer Theil ohnedem chemisch gebunden, also fest wird, ergibt einen großen Vorzug der Gebäude dieser Art,

nämlich ihre Trockenheit und ihre geringe Wärmeleitung. Die natürlichen Sandsteine sind an sich feucht, weil sie durch und durch mit Feuchtigkeit geschwängert sind. Sie und die Backsteingebäude erhalten beim Bauen durch die bedeutende Anwendung von Mörtel noch eine Unmasse von Feuchtigkeit. Sie bleiben daher lange, oft immer feucht, während eine Mauer mit künstlichem Stein sogleich trocken ist, und es auch bleibt. Die natürlichen Steine sind an sich gute Wärmeleiter und werden es noch mehr, so lange Feuchtigkeit in ihnen ist. Die Mauern von künstlichem Stein dagegen leiten die Wärme ungleich weniger, da sie aus an sich trockenem und durch die Wasserbindung noch trockener werdenden Material gebildet sind, und da sie keines dicken Ueberzugs mit Mörtel bedürfen. Dieser Vorzug ist in unsern Klimaten so wichtig, daß er allein dem Bau mit künstlichem Stein den Vorzug geben sollte, auch wenn dieser eben so viel Auslagen verursachen würde, und nicht, wie es in der That der Fall ist, eine Ersparung von 75 bis 80 Proc. gewährte.

Uebrigens ist an der oben erwähnten Haltbarkeit der künstlichen Steine um so weniger zu zweifeln, da die Pyramide des Ninus, das Gewölbe des Pantheons, das Kreuzgewölbe in den Bädern Diocletians, der Tempel der Minerva und der Venus in Rom, die Dämme am Arno, mehrere ein Jahrtausend alte Häuser in Toscana, das 84 Fuß weite Gewölbe der Peterskirche in Rom, mehrere römische Wasserleitungen, Brücken, Triumphbogen in Frankreich, Italien, Nordafrika, Kleinasien auf ähnliche Art, wenn gleich nicht ganz so vollkommen, das heißt mit nicht voller Erkenntniß der Bedingungen, worauf es ankommt, gebaut, und nun schon Jahrtausende stehen, während viele aus natürlichem Stein gebaute Denkmäler in ihrer Nähe verwitterten, oder von den Nachkommen zu anderen Bauten abgetragen wurden, was bei jenem aus einem Stück bestehenden, daher nicht in Quadern absprengs- oder zerlegbaren Stein nicht anging.

Aber wird man fragen: Wenn schon vor Jahrtausenden auf ähnliche Art gebaut wurde, warum ist diese Bauart nicht beibehalten worden, warum hat sie sich nicht verbreitet? Wir könnten darauf ganz kurz antworten: weil die Mehrzahl der Menschen blind am Alten kleben, das sie gelernt haben und das sie daher ohne Mühe und Anstrengung „als etwas Gewohntes“ ausüben können.

Wir könnten auch eine andere Frage entgegenstellen. Artesische Brunnen — und ihren hohen Werth wird niemand verkennen — haben die alten Aegypter, die Chinesen, die Nordafrikaner vor und seit vielen Jahrtausenden gebaut, Cassini beschrieb sie 1671, Ramazini 1717; damals bestanden schon viele in Modena und in demselben Jahre wurde einer in Westphalen gebohrt, der noch eine Mühle treibt. Und doch ahmte sie niemand nach. Ist dieser Umstand nun ein Beweis, daß die artesischen Brunnen keinen Werth haben? Oder ist es nicht vielmehr einer, daß die meisten Leute, am Alten klebend, das Neue nicht unterstützen, weil es zufällig nicht von ihnen ausgeht, weil es nicht in ihren Alltagskram paßt, weil es ihre Bequemlichkeit stört.

Indessen gibt es auch noch eine andere Erklärungsart. Die Bauart mit künstlichen Steinmassen war vor Jahrtausenden gekannt, aber nicht bekannt. Die Wenigen welche sie ausführten, waren über die Grundlagen, worauf sie beruht, selbst nicht im klaren, und konnten diese Bauart daher nicht mit Sicherheit ausführen, oder wenn die Praxis ihnen auch das Richtige gelehrt hatte, so hielten sie es nach damaliger Sitte geheim, und ihre Nachfolger und Zeitgenossen wandten sich daher, besonders wenn Versuche die sie machten, mißglückten, stets lieber der keiner weitern Kenntnisse erfordernden, wenn auch theurern und mangelhaften Bauart mit fertigen Steinen zu. Bei der neuen Bauart hätten sie dafür sorgen müssen, daß die Mischung genau und gehörig gemacht wird — und die Grundlagen, worauf diese Mischung beruht, wodurch sie ihren Werth erhält, waren ihnen nicht einmal bekannt — bei jener reichten sie mit bloßem Zuschauen aus, denn es genügte die fertigen Steine durch Arbeiter aufeinander legen zu lassen!

Wir können auch noch eine andere Thatsache entgegenstellen. Der Bau mit hydraulischem Kalk ist ein Forschritt — wenn er gleich unvollkommen ausgeführt wird, denn warum den theuern hydraulischen Kalk in Massen nehmen, wo man mit demselben als Zwischenglied ausreicht? er ist ein solcher Fortschritt, daß er Brücken und andere Bauten ausführbar machte, die außerdem der Kosten oder der Oertlich-

keit wegen unausführbar gewesen wären; daß er in Frankreich allein die wenigen Jahre, welche er nun von Seite der Regierung angewandt wird, 270 Millionen Franken erspart hat — und doch bedurfte es eines dreißigjährigen Kampfes, ehe die Baubehörden sich für ihn erklärten.

Uebrigens hat eine Bauart, die so einfach ist, daß der Bauer ohne Beihülfe eines Zimmermanns, eines Maurers, daß jeder gewöhnliche Taglöhner sie in dem sechsten Theil der Zeit, den ein anderer Bau erfordert, ausführen kann, allerdings einen Fehler in den Augen der Leute von Fach. Sie macht sie und ihre Kunst entbehrlich, sie scheint ihnen als Bauunternehmer, da sie nur $^1/_5$ so viel kostet, ungleich weniger Gelegenheit zu Gewinn zu geben. Aber dieser Fehler ist nur scheinbar, diese Furcht ist ungegründet. Die Wohlfeilheit vermehrt den Verbrauch, sie vermehrt ihn nicht nur im Verhältniß das Herabgehens der Preise, sondern ungleich mehr. Wohlfeilere, gesundere, geräumigere Wohnungen werden daher das Bauen nicht vermindern, sondern im Gegentheil sehr vermehren und es werden bei den wohlfeilen und schnelleren Bauten ungleich mehr Leute beschäftigt seyn, als bei den bisherigen theuern und langsamen; es werden, wenn auch einzelne die Leute von Fach umgehen, hundert andere sie doch benützen, da auch das Einfachste Zeit und Geschick erfordert und gekannt seyn muß; das Volk aber wird namentlich auf dem Lande, nicht mehr in engen ungesunden Wohnungen verbutten, wird nicht mehr nöthig haben Geräthschaften, Holz unter allen Einflüssen der Witterung verderben zu lassen; die Regierungen werden nicht mehr z. B. für die Eisenbahnwärter theure und doch kleine und enge Hütten bauen, in denen ihnen schon in zehn Jahren das mehrverbrannte Holz zweimal mehr kostet, als ein geräumiges, wärmehaltendes Haus an sich kosten wird; endlich muß der steigende Wohlstand selbst, eine nothwendige Folge des am Bauen ersparten Capitals und des durch die verminderten Brände nicht für immer und unwiederbringlich zerstörten, das Bauen vermehren.

Wenn man in Anschlag bringt, wie viele Millionen Gulden nicht nur an Gebäuden, sondern auch an anderen Werthen, jährlich in Deutschland durch Brandunglück zerstört werden, so ergibt sich die Wichtigkeit einer Bauart, welche die Möglichkeit dieses Unglückes auf ein Minimum zurückführt, von selbst. Wenn die Mauern der Häuser ganz aus unbrennbarem Material gebaut sind, so können bloß die hölzernen Fußböden und Vertäfelungen oder aufgehäuften brennbaren Vorräthe dem Feuer Nahrung geben, und wie leicht ist hier ein Brand im Entstehen zu löschen. Wenn die Dächer in ihrer Hauptmasse unbrennbar sind — der fürchterliche Brand von Hamburg fand erst an den flachen mit Theer und Sand gedeckten Dächern die Gränze seiner Verbreitung — so kann sich das Feuer kaum von Haus zu Haus verbreiten, und das Abbrennen ganzer Städte ist unmöglich. Die Assecuranzgesellschaften werden daher, so wie diese Bauart eingeführt wird, ihre Prämien vermindern können und ungleich weniger Verlust haben.

Den Werth der Sache glauben wir durch obiges hinlänglich erläutert zu haben. Nur noch einige Worte über ihre Ein- und Ausführung.

Das Schlimmste für alles Neue ist, daß häufig Niemand da ist, der sich desselben speciell annimmt und daß die wenigen Nachahmer ungeschickt oder kenntnißlos sind, und daher die Sache selbst in Verruf bringen, ehe sie noch in Gang gekommen und erstarkt ist. Wer die neue Bauart allgemein machen will, wird dazu kaum die jetzigen Baumeister nehmen können. Ihr Fachstolz wird nicht von den „schön zugehauenen Quadern" abgehen wollen; ihre zünftige oder büreaukratische Erstarrung nicht zugeben können, daß es eine wohlfeilere und bessere Bauart gibt als die welche sie bisher ausgeführt haben. Es muß daher nothwendig eine Classe von Bauleuten geschaffen werden, die sich bloß der neuen Bauart widmen. Es muß ein Cursus errichtet werden, wo diese praktisch gelehrt wird, damit Sicherheit für richtige Ausführung gegeben ist, damit die Sache nicht schon im Keime verdorben wird.

Es muß eine höhere Unterstützung da seyn; wollen aber auch die Regierungen nichts thun, so sollten doch die Assecuranzgesellschaften jetzt schon Prämien für diejenigen aussetzen, die — namentlich in Gegenden, wo bisher mit Holz gebaut wurde — Gebäude von bestimmter Größe auf die neue Art herstellen, oder auch Gehalte für diejenigen, welche sich ihrer Einführung widmen. Das was ihnen diese kosten, wird

ihnen zehn- und hundertfach wieder einkommen. (Aus Leuchs' polytechn. Zeitung, 1851 Nr. 21.)

Ueber die Benutzung des Katzensteins zu Zapfenlagern.

Im technischen Verkehre ist seit einiger Zeit ein neuer Artikel eingeführt, der sogenannte Katzenstein (die schwärzliche Abart des blätterigen Gypses, den man auch Fraueneis, Selenit nennt); derselbe wird im sächsischen Erzgebirg schon ziemlich häufig zu Zapfenlagern bei Wasserrädern, liegenden Wellen ꝛc. benutzt. Die Masse scheint sich wegen ihrer Härte vollkommen zu diesem Zwecke zu eignen, und da ihr zugleich eine gewisse Fettigkeit innewohnt, sie auch ungemein billig ist, so ist wohl einige Aufmerksamkeit darauf zu richten. Ein ungenannter Correspondent der deutschen Gewerbezeitung berichtet, daß er unlängst bei einem Wasserradzapfen ein neues Messinglager angewendet habe, das ihm über 9 Thlr. kostete, und trotz aller Mühe und Sorgfalt stets nur sehr unvollkommen seinen Zweck erfüllte, indem der Zapfen fortwährend quitschte. Nach vielfältigen mißlungenen Versuchen wendete der Besitzer des Wasserrades statt der theuren Messingschale ein Lager von Katzenstein an, das nur auf 22 Ngr. zu stehen kam, und ist von dessen Leistungen vollkommen befriedigt. Der Zapfen geht ohne alle Störung ganz ruhig und am Lager ist nicht die mindeste Abnutzung zu bemerken. (Polytechn. Centralbl.)

Aspirator für chemische Laboratorien; von Hrn. Bloch.

Mein Apparat ist frei von dem Fehler, welchen man den meisten bisher angewandten Aspiratoren vorwerfen kann (den häufigen Unterbrechungen in Folge der Nothwendigkeit das Wasser zu erneuern, dessen Ablaufen das Ansaugen bewerkstelligt). Er besteht aus einem Rohr von 7 Linien Durchmesser und 1 Fuß 3 Zoll Länge, welches mit seinem unteren Theil $2^1/_5$ Linien tief in das Wasser einer kleinen Schale taucht, an seinem oberen Theil aber mit einem Wasserreservoir communicirt, welches in einer Höhe von 6 Fuß angebracht ist; ein Hahn gestattet die Communication nach Belieben herzustellen oder zu unterbrechen. Beiläufig 3 Zoll unter dem Hahn befindet sich ein Zweigrohr senkrecht auf das erste, welches $2^1/_2$ Linien Durchmesser und 2 Zoll Länge hat; an diesem kleinen Rohr wird dann eine Kautschukröhre angebracht. Die oben erwähnte kleine Schale dient um das Hauptrohr immer voll Wasser zu erhalten und besonders um der Flüssigkeit einen Stoß zu ertheilen, indem sie einen schwachen Widerstand darbietet.

Nachdem der Apparat so angeordnet ist, öffnet man den Hahn und das Ansaugen beginnt. Die Luft, welche durch die Oeffnung des Seitenrohrs eintritt, wird von dem Wasserstrom mitgerissen. In den großen Städten, wo man öffentliche Wasserreservoirs zur Verfügung hat, kann man das Ansaugen den ganzen Tag und nöthigenfalls ein Jahr lang ohne Unterbrechung fortdauern lassen; dieß ist sehr wichtig, weil gewisse chemische Operationen bloß aus dem Grunde fehlschlagen, daß der Luftzufluß unterbrochen worden ist. Die angegebenen Dimensionen genügen für das stärkste Ansaugen, dessen man in den Laboratorien (z. B. beim völligen Austrocknen von Substanzen) bedarf. (Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 22.)

Anwendung des gebrannten Granits als Zusatz beim Steinzeug.

In der Thonwaarenfabrik zu Seaton bei Aberdeen hat man unlängst Versuche angestellt, um bei der Fabrication von Röhren und anderen Töpferwaaren den Thon durch gebrannten Granit zu ersetzen. Nach diesen Versuchen, welche Hr. A. M'Donald unternahm, scheint es, daß die so fabricirten Gegenstände einem heftigen Feuer

widerstehen und den schnellen Uebergang von Hitze zu Kälte ohne Nachtheil ertragen. Bei Statuen, Büsten, Vasen ꝛc. kann man die natürliche Farbe des Granits so ziemlich erhalten; keineswegs aber bei Gegenständen, welche bei ihrer Anwendung einem heftigen Feuer ausgesetzt werden und bei deren Anfertigung der Thon nur zum Theil durch Granit ersetzt wird, z. B. Retorten, Tiegel ꝛc. Jedenfalls können solche Waaren, wenn bei ihrer Anfertigung gehörig verfahren worden ist, der Weißglühhitze ausgesetzt werden ohne eine Veränderung zu erleiden. Zum Brennen solcher irdenen Waaren reichen die jetzt gebräuchlichen Oefen nicht aus, welche man also abändern muß; auch ist für dieselben noch die geeignetste Glasur zu ermitteln. (Moniteur industriel, 1851 Nr. 1541.)

Anwendung der Pyrogallussäure für Lichtbilder auf Papier.

Nachdem das negative Papier in der camera obscura den Lichteindruck empfangen hat, muß man bekanntlich das Bild dadurch zum Vorschein bringen, daß man auf die empfindliche Seite dieses Papiers eine Auflösung von Gallussäure aufträgt; diese Operation dauert 10 bis 30 Minuten, je nachdem der Lichteindruck mehr oder weniger kräftig war. Hr. Regnault theilte der Société héliographique in Paris unlängst mit, daß sich diese Operation bedeutend verkürzen läßt, wenn man anstatt Gallussäure die Pyrogallussäure anwendet (welche in Deutschland bereits von Liebig zu diesem Zweck empfohlen wurde); er löste 1 Th. Pyrogallussäure in 1000 Thln. destillirten Wassers auf, empfiehlt aber den Photographen durch Versuche das geeignetste Verhältniß zu ermitteln. (Revue scientifique et industrielle, April 1851.)

Die Bereitung der Pyrogallussäure nach der Methode von Stenhouse wurde im polytechn. Journal Bd. CXIX S. 200 mitgetheilt; man dampft das wässerige Extract der Galläpfel zur Trockne ab und erhitzt es in einer Schüssel, welche im Sandbade steht und mit einem Kegel von Pappe bedeckt ist, indem man die Temperatur des Sandbads auf 184° C. (147° R.) erhält; die Krystalle von Pyrogallussäure sublimiren sich an den Seiten des Kegels. — Da die Pyrogallussäure erst bei bei 210° C. (168° R.) kocht, so dürfte es geeignet seyn, die Hitze nahezu auf diesen Grad zu steigern. Die Redaction.

Ueber die augenblicklichen Lichtbilder; von H. F. Talbot.

Die Schnelligkeit, womit man die Lichtbilder auf den empfindlichen Platten erhält, ist so groß, daß man sich erlaubt hat sie augenblickliche zu nennen; streng genommen sind sie dieß aber bei weitem nicht; denn alle Gegenstände, welche sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, entgingen bisher der photographischen Abbildung.

Ich habe unlängst ein Mittel gefunden, die Platten außerordentlich empfindlich zu machen, was mich hoffen ließ, endlich ein wirklich augenblickliches Bild erhalten zu können, welchem kein Gegenstand entgehen kann, wie groß auch die Geschwindigkeit seiner Bewegung seyn mag. Der Versuch hat meiner Erwartung vollkommen entsprochen und wurde folgendermaßen angestellt:

Ich nahm ein mit Lettern bedrucktes Papier und leimte es auf eine Scheibe, welcher eine rotirende Bewegung ertheilt werden konnte. Ich brachte nun eine camera obscura, welche eine sehr empfindliche Platte enthielt, in die geeignete Lage, um das Bild dieser Scheibe aufzunehmen, welche ich ganz nahe einer großen elektrischen Batterie angebracht hatte. Nachdem ich die Flügel der Kammer geschlossen hatte, ließ ich die Scheibe so schnell als es möglich war, umdrehen; dann öffnete ich die camera obscura und entlud die elektrische Batterie; die Entladung verbreitete ein starkes und augenblickliches Licht auf der Scheibe; alsdann nahm ich die Platte aus der Kammer und hatte das Vergnügen zu finden, daß sie das Bild der

gedruckten Lettern aufgenommen hatte. Das Bild war ganz scharf, gerade so wie es ausfallen mußte, wenn die Scheibe in Ruhe geblieben wäre.

Ich beabsichtige nächstens die Methode zu veröffentlichen, welche ich anwandte, um die Platten so empfindlich zu machen als es für diesen Versuch nöthig ist. — Lacock Abbey, den 16. Juni 1851. (Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 25.)

Beobachtungen über das Regenwasser und das Schneewasser; von Victor Meyrac.

Hr. Meyrac säuerte 2000 Gramme Regen- oder Schneewasser bald mit Schwefelsäure, bald mit Essigsäure, und dampfte hierauf die Flüssigkeiten bis auf 30 Gramme ab; als er den Rückstand mit Kalkhydrat in Berührung brachte, beobachtete er folgendes:

Der Rückstand von der Flüssigkeit, welcher man Schwefelsäure zugesetzt hatte, entwickelte nicht nur Ammoniak, was nach den bekannten Versuchen von Liebig zu erwarten war, sondern auch einen brenzlichen Geruch.

Der Rückstand von der Flüssigkeit, welcher man bloß Essigsäure zugesetzt hatte, entband nur Ammoniak.

Er wiederholte diese Versuche häufig und erhielt immer dieselben Resultate. Der brenzliche Geruch kann nur von organischer Materie herrühren, welche die Schwefelsäure zersetzt hatte. (Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 25.)

Ueber die Aufbewahrung der Eier; von Dr. Schubert.

Im polytechn. Journal Bd. CI S. 161 ist dem Bulletin de la Société d'Encouragement eine von Itier gegebene Nachricht entnommen, wornach man in China die Eier so lange in gesättigter Kochsalzlösung läßt, bis sie zu Boden sinken, dann abtrocknet und in Kisten legt; sie sollen sich dann mehrere Jahre halten.

Ich kenne zwei Haushaltungen, welche durch diese Vorschrift in Schaden kamen; sie legten ihre Eiervorräthe auf das ganze Jahr in gesättigte Kochsalzauflösung; als sie vergeblich auf das Untersinken gewartet hatten und nach einiger Zeit Gebrauch von den Eiern gemacht werden sollte, zeigte sich der Dotter ganz erhärtet, mehlig und das ganze Ei versalzen. Als mir dieselben gezeigt wurden, brachte ich Eidotter und Eiweiß unmittelbar mit gesättigter Salzlösung zusammen, allein sie blieben Monate lang unverändert, während ein ganzes Ei sich wie die vorgelegte Probe verhielt. Das Erhärten des Dotters muß also auf Wasserentziehung durch Exosmose von Seite des Eihäutchens beruhen.

Nimmt man statt gesättigter eine verdünnte Salzlösung, so erhält man allerdings ein günstiges Resultat.

Ich brachte im September 1846 ein Ei, umgeben von einer Auflösung von 1 Theil Kochsalz in etwa 10 Theilen Wasser in ein im Winter stark geheiztes Zimmer und öffnete es im April 1848, also nach 19 Monaten. Es unterschied sich im Aussehen, Geruche und Geschmacke durchaus nicht von einem frischen Ei. Der Salzgehalt war kaum durch den Geschmack zu erkennen.

Die Vorwürfe, welche man der Methode gemacht hat, die Eier in Kalkwasser aufzubewahren — welche sich bei uns einer so allgemeinen Anerkennung zu erfreuen hat — gründen sich nur darauf, daß man nicht Kalkwasser mit etwas überschüssigem Kalk am Boden genommen hat, sondern Kalkbrei, welcher erhärtete, so daß man die gleichsam eingemauerten Eier beim Herausnehmen zerbrach; oder man hatte bereits verdorbene Eier eingelegt und hoffte frische herauszunehmen. (Gem. Wochenschr. des polytechn. Vereins zu Würzburg, 1851, S. 171.)

Platten, um in Alkohol aufbewahrte anatomische Präparate in ihrer Lage zu erhalten; von Dr. Moré.

Das Verfahren, welches man in den Cabinetten für vergleichende Anatomie gewöhnlich anwendet, um zarte Präparate in Alkohol aufzubewahren, besteht darin, daß man sie auf schwarz gefärbte Wachstäfelchen bringt, um sie auszubreiten und durch Befestigung mittelst Stecknadeln oder Cactusdornen an ihrer Stelle zu erhalten. Bisweilen werden aber nach einiger Zeit die Wände des Gefäßes undurchsichtig und die Präparate überziehen sich mit einer Kruste, welche deren Aussehen verändert; dieß rührt daher, daß das Wachs, namentlich im Sommer, sich langsam im Alkohol auflöst und bei sinkender Temperatur sich wieder niederschlägt.

Von dem Director des naturhistorischen Cabinets der Universität zu Pisa, Hrn. Savi, veranlaßt, bestrebte sich der Spitalapotheker Dr. Moré diesem Uebelstand zu begegnen, was ihm auf folgende Weise gelang.

Man nimmt ein Elfenbeintäfelchen von der für den Gegenstand passenden Größe, legt es in verdünnte Salzsäure und läßt es darin, bis ein Cactusdorn leicht hindurchsticht; jedoch nicht zu lange, weil sonst die Salzsäure alle Kalksalze des Elfenbeins auflösen würde, worauf dasselbe sich leicht zusammenrollen könnte und untauglich würde.

Man wascht nun das Täfelchen in reinem Wasser aus, indem man es eine Zeitlang darin liegen läßt; hierauf bringt man es in eine Auflösung von 12 Gran Queckssilberchlorid (Aetzsublimat) in 6 Unzen destillirten Wassers, nimmt es nach 18 bis 20 Stunden wieder heraus und taucht es dann in flüssige Schwefelwasserstoffsäure (Schwefelwasser). In dem Maaße als diese Säure in das organische Gewebe eindringt, zersetzt sie das vorher von demselben absorbirte Queckssilberchlorid und bildet Schwefelqueckssilber, welches, die Stelle der entzogenen Kalksalze einnehmend, das Täfelchen bleibend schwarz färbt. Wenn dasselbe gleichförmig schwarz ist, nimmt man es aus dem Schwefelwasserstoff-Wasser und wascht es in reinem Wasser aus, worauf es sogleich zu obigem Zweck angewendet werden kann. (Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 22.)

Bromwasserstoffäther, ein anästhetisches Mittel.

Alle jene Substanzen, welche die thierischen Körper gegen langsame Verbrennung schützen, selbst bei Gegenwart feuchten Sauerstoffs, verhindern nach deren Tod auch die Fäulniß nnd wirken, wenn sie in den Kreislauf eines lebenden Geschöpfes kommen, anästhetisch und zwar durch Einathmung, wenn ihr Siedepunkt unter 80° C. (64° R.) ist. Unter diese Substanzen gehört nach Ed. Robin der Bromwasserstoffäther, welcher bei 40,7° C. kocht, weder scharf noch ätzend schmeckt, und einen sehr angenehmen, nicht zu starken Geruch verbreitet. Bei Versuchen, welche er mit Vögeln anstellte, wurden sie durch diesen Aether schnell in empfindungslosen Zustand versetzt, gewannen aber bald wieder ihre Lebensthätigkeit, und schienen durch diese Behandlung gar nicht zu leiden. (Comptes rendus, April 1851, Nr. 17.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Fünfzehntes Heft.

XXXVII.

Ueber die Anwendung des Blechs, des Schmied- und des Gußeisens beim Brückenbau; von Cadiat und Oudry.

Aus dem Moniteur industriel, 1851, Nr. 1562, 1564 und 1568.

Die bedeutende Anzahl von Verbindungsstraßen aller Art, welche in der neuesten Zeit angelegt worden sind, hat einen großen Einfluß auf die Ausbildung des Brückenbaues gehabt. Früher kannte man nur steinerne oder hölzerne Brücken; die ersten gußeisernen Brücken wurden zu Anfang dieses Jahrhunderts erbaut; Kettenbrücken kennt man seit 25 bis 30 Jahren. Aus Eisenblech construirte Brücken aber hat man erst seit kurzer Zeit angefertigt.

Eine gut construirte Brücke muß folgenden Hauptbedingungen genügen: sie muß fest und dauerhaft seyn; sie muß für den Verkehr auf derselben und mittelst Schiffen unter derselben die möglichste Bequemlichkeit darbieten, auch müssen ihre Anlagekosten so gering als möglich seyn.

Die Schwierigkeiten beim Brückenbau bestehen hauptsächlich in der zweckmäßigen Vereinigung dieser Bedingungen; läßt man die eine oder die andere unberücksichtigt, so kann man den übrigen leicht genügen. Es ist nicht schwierig gut zu bauen, wenn man die Kosten nicht zu berücksichtigen hat; das wahre Verdienst von Bauwerken dieser Art besteht in dem richtigen Verhältnisse der Leistung zu den Anlagekosten.

Vorzüge und Mängel der verschiedenen Systeme beim Brückenbau.

Die verschiedenen Systeme, welche man beim Brückenbau befolgt hat, entsprechen diesen wesentlichen Bedingungen mehr oder weniger.

Steinerne Brücken haben eine bedeutende Dauer; im Vergleich mit den übrigen sind sie aber kostspielig in der Anlage; ihre Bogen sind

klein, und ihre zahlreichen Pfeiler sind der Schifffahrt und dem Lauf der Flüsse hinderlich.

Hölzerne Brücken haben nur eine geringe Dauer und erfordern bedeutende Unterhaltungskosten.

Ketten- oder Hängebrücken.

Die Hängebrücken veranlassen keine großen Anlagekosten und lassen sich auch überall leicht herstellen; der Schifffahrt legen sie nur wenige Hindernisse in den Weg, und man müßte ihnen den Vorzug vor allen übrigen Arten von Brücken geben, wenn sie eben so dauerhaft wären. Dieß ist aber nicht der Fall; auch leisten sie nicht alles das, was man sich von ihnen versprochen hat. Man hat sich nicht genug damit beschäftigt, den Bahnen dieser Brücken diejenige Steifheit zu geben, deren sie fähig wären, wenn man die ganze Bahn, statt die einzelnen Theile unabhängig von einander zu machen, mit einander verbände.

Es wäre möglich, ihrem Mangel an Steifheit durch wenige Abänderungen abzuhelfen, die sich an der Bahn und an dem Hängewerk anbringen ließen; aber bei ihrer jetzigen Constructionsart wirken ihre Schwankungen und Schwingungen sehr nachtheilig auf ihre Haupttheile ein, so daß sie keine große Dauer versprechen. Einige Ingenieure behaupten, daß nach nicht langer Zeit selbst diejenigen von diesen Brücken, welche sehr gut construirt sind, zerreißen werden, und leider sind schon mehrere von diesen trüben Weissagungen in Erfüllung gegangen. Wenn man dessenungeachtet jetzt noch Hängebrücken baut, so geschieht es nur aus dem Grunde, weil man sie durch kein anderes System zu ersetzen vermag, welches bei gleicher Wohlfeilheit eine größere Dauer verspräche.

Feste Brücken.

Die aus Gußeisen, Eisenblech oder Schmiedeisen construirten Brücken sind diejenigen, womit man sich gegenwärtig am meisten beschäftigt und von denen man glaubt, daß sie am besten allen Bedingungen entsprechen. Wir theilen diese Meinung. Da wir als Ingenieure eine große Anzahl von Brücken aller Art auszuführen haben, so begriffen wir die Wichtigkeit der Untersuchungen und der umfassenden Studien, welche man jetzt überall macht, um das beste System des Brückenbaues auszufinden; wir haben alle diese Versuche mit großer Aufmerksamkeit verfolgt, und insbesondere mit dem lebhaftesten Interesse die in England gemachten

Versuche über die Anwendung des Eisenblechs zu den Röhrenbrücken (Conway- und Britanniabrücke).

Röhrenbrücken der Engländer.

Wir müssen diesen Riesenwerken unsere Bewunderung zollen, allein weit mehr hinsichtlich der neuen Anwendung des Bleches zum Brückenbau, als bezüglich der unserer Ansicht nach wenig rationellen Form, welche die englischen Ingenieure ihren Brücken geben. Das Blech hat für die öffentlichen Bauten eine unermeßliche Zukunft; mittelst dieses Materials allein ist es möglich, die Hängebrücken durch ein vortheilhafteres System fester Brücken zu ersetzen. Was nun die länglich viereckigen Balken betrifft, die man zum Brückenbau anwendet, ohne Bögen unter ihnen anzubringen, so müssen wir sie als sehr schlechte Einrichtungen ansehen. Obgleich man sie wie alles Neue, das aus England kommt, für vorzüglich ansieht, so stellen wir doch das Prognostikon, daß man Constructionen dieser Art sehr bald aufgeben wird.

Gerade Brücken.

Gerade gußeiserne Balken von verschiedenen Querschnitten und Formen haben durch ihren Bruch in England schon großen Schaden veranlaßt; dennoch hat man diese Constructionsart in Frankreich nachgeahmt und ahmt sie noch nach, ohne zu bedenken, daß diese Form in den meisten Fällen die mangelhafteste ist. Solche Balken zum Brückenbau in einem Lande anzuwenden, wo das Gußeisen sehr theuer ist, beweist, daß sich die Ingenieurkunst in der Kindheit befindet; diese Balken könnten nur von den Roheisenproducenten vorgeschlagen werden, deren Interesse darin besteht, möglichst viel von diesem Material zu verkaufen.

Vortheile und Vorzüge der Bogen gegen die geraden Balken.

Die Anwendung von Bogen zum Tragen einer Brückenbahn ist weit vortheilhafter als diejenige eines länglich viereckigen Balkens in Form einer Röhre. Dieß ist eine so anerkannte Wahrheit, daß wir es füglich unterlassen könnten sie zu beweisen.

Wenn ein an seinen Enden befestigter Bogen auf seiner ganzen Länge belastet ist, so ist es klar, daß, weil alle seine Theile dem Druck widerstehen, das sämmtliche Metall benutzt wird. Wenn aber ein Balken nur auf seinen Unterlagen ruht, so leistet nur der obere Theil desselben

einen nutzbaren Widerstand; der untere Theil widersteht bloß durch Ausdehnung und der mittlere Theil hat gar keinen Nutzen. Bei einem Bogen fallen der neutrale Theil und der durch Ausdehnung widerstehende ganz weg und ihre Wirksamkeit wird durch den Widerstand der Widerlager ersetzt. Man sollte daher nur ausnahmsweise und nur dann, wenn man auf den Widerstand der Widerlager nicht rechnen darf, seine Zuflucht zu Balken nehmen.

Bei gleicher Entfernung zwischen den Stützpunkten, bei Gleichheit zwischen der Höhe eines Balkens und dem Pfeil eines Bogens, endlich bei gleicher Menge des Materials, kann ein Bogen eine beiläufig sechsmal größere Belastung tragen als ein gerader Balken.

Daher ist die Bogenform für diejenigen Theile welche eine Brücke tragen sollen, die einzig rationelle, man mag Blech oder Gußeisen anwenden.

Die verschiedenen Formen und die verschiedene Beschaffenheit der jetzt vorhandenen gußeisernen Brücken können wir hier nicht besprechen; wir bemerken nur, daß die den Bogen oder Gewölben gegebenen Formen nicht diejenigen sind, wobei sie bewegenden Lasten am besten zu widerstehen vermögen.

Mangelhafte Form der gußeisernen Bogen.

Bei Berechnung des Querschnitts von einem Brückenbogen hat man bisher stets angenommen, daß die Belastung auf der ganzen Länge der Bahn gleichmäßig vertheilt wird; man hat als Resultat gefunden, daß die Höhe des Bogens am Schluß ziemlich dieselbe wie an den Widerlagern seyn könne. Durch diese Hypothese kam man in den günstigsten Fällen in Nachtheil und die Mehrbelastung, mochte sie auch noch so groß seyn, lieferte bei der Berechnung bloß eine Vergrößerung des Drucks in der Richtung des Bogens, ohne daß diese Zunahme dessen Krümmung verändern zu müssen schien.

Ueber eine Brücke gehende Lasten, wie z. B. ein schwerer Wagen, oder in geschlossener Colonne marschirendes Militär, strengen aber eine Brücke auf ganz andere Weise an, als eine amtliche Probe, bei welcher die Belastung 200 Kilogr. per Quadratmeter beträgt.

Die Brücken müssen so berechnet seyn, daß sie ungleich vertheilte Belastungen ertragen können.

Wenn es sich um den Widerstand gegen eine gleichförmig vertheilte Belastung handelt, wie z. B. bei Brücken welche Wasserleitungen tragen,

so kann es zweckmäßig seyn, daß die Höhe der Bogen in der Mitte dieselbe wie an den Seiten ist; ganz anders ist es aber, wenn es sich um ungleich vertheilte Belastungen handelt, wie bei den gewöhnlichen Brücken. In letzterem Falle müssen die Bogen in der Mitte und an den Widerlagern sehr verschiedene Querschnitte haben; und combinirt man nun die schwersten über eine Brücke gehenden Lasten mit der bleibenden Belastung, welche von der Construction selbst herrührt, so findet man, daß die Bogen an den Widerlagern viel höher seyn müssen als am Schluß.

Diese Bedingung ist bei keiner der vorhandenen gußeisernen Brücken erfüllt.

Die Wichtigkeit dieser Bedingung zeigt ganz deutlich die Austerlitz-Brücke zu Paris; denn wenn man alle Bogen und alle Verbindungen dieser Brücke untersucht, so findet man, daß bei jeder Verbindung der 21 Gewölbsteine in der Mitte 7 unversehrt geblieben sind, während 14 an den Seiten so zerrissen, daß man sie mit schmiedeisernen Klammern versehen mußte. Es ist klar, daß bei dieser Brücke die Gewölbsteine an den Widerlagern keine hinreichende Höhe und keinen hinreichenden Querschnitt hatten, während die Steine im Schluß vielleicht einen zu starken Querschnitt besaßen.

Bei Anwendung des Gußeisens ist die erwähnte Veränderung der Höhe des Bogens wegen der Verschiedenartigkeit der Modelle nicht anwendbar. Blech hat in dieser Beziehung große Vortheile vor dem Gußeisen, denn man kann ohne Schwierigkeit den blechernen Bogen einen Querschnitt geben, welcher vom Schluß nach den Widerlagern zunimmt. Die leichtere Bearbeitung des Blechs verschafft diesem Material schon einen Vorzug gegen das Gußeisen; allein Blech und Schmiedeisen haben noch andere Vorzüge vor dem Gußeisen, selbst dann wenn man dem letztern die Bogenform gibt. Schmiedeisen besitzt eine weit größere Festigkeit als Gußeisen, wenn eine ausdehnende Kraft auf dasselbe einwirkt.

Irrige Annahme über die relative Festigkeit des Schmied- und Gußeisens.

Man hat durch eine große Anzahl von Versuchen, welche mit würfelförmigen Stücken angestellt wurden, gefunden, daß Gußeisen größere Lasten trägt als Schmiedeisen, ehe es zerdrückt wird; mit Unrecht folgerte man aber daraus, daß bei Constructionen, wenn es sich um Widerstand gegen einen bedeutenden Druck handelt, das Gußeisen dem Schmiedeisen vorzuziehen sey. Der Vorzug des Gußeisens vor dem

Schmiedeisen, um dem Zerdrücken Widerstand zu leisten, zeigte sich nur bei solchen Versuchen, wo sehr kurze Prismen angewendet wurden. Bei Constructionen können Schmiedeisen und Blech im Gegentheil weit stärkere zerdrückende Belastungen tragen als Gußeisen.

Unsere Behauptung erscheint auf den ersten Blick parador, und dennoch ist sie sehr wahr und läßt sich leicht beweisen. Zuvörderst hat bei allen Bauten, insbesondere aber bei Brückenconstructionen, das Gußeisen nicht bloß einfachen Pressionen zu widerstehen, sondern es muß auch lebendigen Kräften widerstehen, welche die aus den Versuchen abgeleiteten Folgerungen unanwendbar machen.

Zwischen dem Gußeisen und dem Blech besteht in Beziehung auf den Widerstand gegen Zerdrückung ein auffallend ähnliches Verhältniß wie zwischen hartem und weichem Schmiedeisen. Prüft man hartes oder sprödes Eisen auf seine absolute Festigkeit, so leistet es einen bedeutenden Widerstand; es trägt, ehe es zerbricht, bis 42 Kilogr. per Quadratmillimeter seines Querschnitts, aber es bricht plötzlich und dem Bruch geht nur eine unbedeutende Verlängerung voraus. Die weichen Eisensorten dagegen, z. B. das Ketteneisen, haben die Eigenschaft sich bedeutend auszudehnen; im Augenblick des Brechens oder Zerreißens verlängern sie sich um 10 bis 25 Proc. ihrer ursprünglichen Länge. Die spröden Eisensorten zerbrechen unbelastet bei dem geringsten Stoß, während weiches Eisen ganz belastet beträchtliche Stöße erträgt ohne zu brechen.

Die weichen Eisensorten können wegen ihres Widerstands gegen die Einwirkung der lebendigen Kräfte mit Sicherheit bis zu 13 Kilogr. per Millimeter tragen; während es sehr unvorsichtig seyn würde, sprödes Eisen mit mehr als 8 Kilogr. belasten zu wollen.

Nach den von Karsten über die rückwirkende Festigkeit des Guß- und Schmiedeisens angestellten Versuchen ertrugen schmiedeiserne Würfel per Quadratmillimeter eine Belastung von . . . . . 49 Kilogr.

Würfel von grauem und weichem Gußeisen, welche unter der Belastung abgeplattet, aber nicht zu Staub zerdrückt wurden, trugen per Quadratmillimeter . . . . . 100—120 Kil.

Weißes und hartes Gußeisen, welches unter der Belastung mit Explosion und Lichtentwickelung in Staub verwandelt wird, trug . . . . . 125—180 Kil.

Nach diesen Versuchen widersteht also das weiße oder das sprödeste Roheisen größern Belastungen als das graue und weiche; man hüte sich

aber daraus zu folgern, daß bei Constructionen, wo es sich um die rückwirkende Festigkeit handelt, das weiße Gußeisen dem grauen vorgezogen werden müsse. Dasselbe Verhältniß, welches zwischen dem weichen Gußeisen und dem Schmiedeisen stattfindet, zeigt sich auch zwischen dem weißen und grauen Gußeisen.

Nach Rennie dürfen würfelförmige Gußeisenstücke, wenn sie vollkommene Sicherheit gewähren sollen, nur mit 20 Kilogr. per Quadratmillimeter belastet werden. Wenn es sich um einzelne prismenförmige Stützen handelt, so muß diese Belastung auf $^2/_3$, auf $^1/_2$ oder auf $^1/_{15}$ reducirt werden, je nachdem die Stütze oder die Säule die 4fache, achtfache oder 36fache Höhe ihrer Dicke hat. Man kann daher gußeiserne Pfeiler nur in dem Verhältniß von 12, von 10 und von 1,33 Kilogr. per Quadratmillimeter belasten, sobald man vollständige Sicherheit erreichen will.

Was nun das Schmiedeisen betrifft, so wird es eher gebogen als zusammengedrückt, wenn die Höhe das Doppelte der Dicke beträgt; wenn sie sich aber auf das 12- oder 24fache der Dicke beläuft, so muß die zu tragende Belastung auf $^5/_8$ oder $^1/_2$ derjenigen reducirt werden, welche das Eisen als Würfel trägt. In diesen verschiedenen Fällen können Schmiedeisen oder Blech 24,5 bis 30 Kilogr. per Quadratmillimeter tragen.

Diese Belastungen sind viel größer als diejenigen, welche unter gleichen Umständen das Gußeisen tragen könnte.

Die Versuche über die Belastungen, welche schmied- und gußeiserne Röhren zu tragen vermögen ohne zerdrückt zu werden, geben offenbar keine genügenden Anhaltspunkte hinsichtlich der zum Brückenbau geeignetsten Materialien; denn bei den Brücken müssen Schmied- und Gußeisen hauptsächlich der Einwirkung der lebendigen Kräfte widerstehen. Man muß daher denjenigen Materialien den Vorzug geben, welche die größte Elasticität mit dem größten Widerstand gegen das Zusammendrücken vereinigen.[17] Nun ist aber das Arbeitsquantum (die lebendige Kraft), welches zum Zerreißen von Schmiedeisen oder Blech erforderlich ist, wenigstens 50mal größer als für Gußeisen.

---

[17] Da ein Glasstab von 1 Centimet. Querschnitt ein Gewicht von 248 Kilogr. ohne zu zerreißen tragen kann, so würde ein Würfel aus demselben Material mit Seiten von 1 Centimeter das Zusammendrücken durch eine mindestens gleiche Belastung aushalten, während ein Bleiwürfel nur 186 Kilogr. tragen könnte. Ließe sich nun aus dieser Verschiedenheit folgern, daß die Anwendung des Glases mehr Sicherheit gewähre als diejenige des Bleies? Dieß würde Niemand zu behaupten wagen.

Es ist daher die Anwendung von Schmiedeisen und Blech in jeder Beziehung der Benützung von Gußeisen beim Brückenbau weit vorzuziehen, sogar wenn man diese Materialien benutzt um der Zusammendrückung zu widerstehen.

Wenn eine Rechtfertigung des Gesagten überhaupt erforderlich wäre, so brauchten wir nur zu bemerken, daß bei den kühnsten Bauten das Gußeisen nur im Verhältniß von 3—4 Kilogr. per Quadratmillimeter belastet ist, während das Blech für die Britannia-Röhrenbrücke bei der Probe einer Belastung von 6 Tonnen per Quadratzoll (9,44 Kilogr. per Quadratmillimeter) widerstanden hat.

Die Anwendung des Blechs ist wohlfeiler und sicherer als diejenige des Gußeisens.

Schmiedeisen und Blech kosten ungefähr das Doppelte von dem Gußeisen, allein bei gleicher Belastung hat man auch nur die Hälfte des Materials nöthig. Da nun die zu tragende Last in Folge der Gewichtsverminderung des zum Bau einer Brücke angewendeten Materials bedeutend vermindert wird, so ist die Ersparung sehr groß, wenn man Blech oder Schmiedeisen statt Gußeisen anwendet.

Außerdem bietet die Benutzung von Blech oder Schmiedeisen im Vergleich mit Gußeisen eine weit größere Sicherheit dar; denn es leisten diese Materialien einen constanten Widerstand, auf welchen man sichere Berechnungen gründen kann. Dieß ist aber bei dem Gußeisen durchaus nicht der Fall, indem dessen Widerstandsfähigkeit bei seiner Fabrication durch Blasen, durch Unterbrechungen des Zusammenhanges, sowie durch ein ungleichartiges Schwinden oft vermindert wird, wodurch ein späterer Bruch gewissermaßen vorbereitet wird, während man in den meisten Fällen gar nicht im Stande ist diese Fehler durch die genaueste Untersuchung der Oberfläche zu erkennen.

Benutzung des Schmiedeisens statt des Holzes bei den Brückenbahnen.

Die Ersetzung des Gußeisens bei dem Brückenbau durch Schmiedeisen und Blech ist nicht die einzige Frage, welche wir zu erörtern haben. Die hölzernen Balken, welche die Bahn bei gußeisernen oder bei Hängebrücken tragen, müssen häufig ausgewechselt werden. Diese Auswechselung veranlaßt aber eine kürzere oder längere Unterbrechung der Passage. Das Holz ist jedoch häufig fehlerhaft, ohne daß man

dieß sogleich zu erkennen vermöchte, und in diesem Falle können durch seine Verwendung große Nachtheile, ja sogar Unglücksfälle veranlaßt werden.

Man hat einige Versuche gemacht, das Holz durch Eisen zu ersetzen; sie fanden aber keine Nachahmung, weil mit diesem System eine bedeutende Erhöhung der Anlagekosten verbunden war. Man ist jedoch auf einen falschen Weg gerathen, indem man sich darauf beschränkte alle hölzernen Balken mit Eisen zu armiren, ohne zu bedenken, daß das Eisen ganz neue Constructionen gestattet.

So sind bei den Hängebrücken die hölzernen Balken in gewissen Entfernungen von einander angebracht, ohne gegenseitig mit einander verbunden zu seyn.

Jeder Balken hat Dimensionen, welche ihn befähigen, für sich und ohne Beihülfe der übrigen Balken die größtmöglichen Lasten welche über die Brücke gehen, zu tragen. Wendet man das Schmiedeisen folglich unter denselben Umständen statt des Holzes an, indem man sich darauf beschränkt jeden hölzernen Balken durch einen eisernen zu ersetzen, so muß auch jeder für sich allein die größten Belastungen zu ertragen vermögen, daraus folgt dann die Nothwendigkeit, den eisernen Balken starke Dimensionen und folglich ein bedeutendes Gewicht zu geben; eine weitere Folge sind natürlich bedeutendere Anlagekosten.

Um diese Frage wahrhaft zu lösen, müßte man solche Einrichtungen treffen, daß die über eine Brücke gehenden Lasten nicht von einem einzigen Balken getragen werden könnten, ohne zugleich von allen benachbarten getragen zu werden. Man müßte die Balken so untereinander verbinden, daß immer eine sehr große Anzahl derselben eine darübergehende Last trägt; auf diese Weise würde eine Last nie von einem einzigen Balken getragen werden, sondern sie würde auf 8, 10 oder 12 andere Balken vertheilt werden; es wäre dann möglich, die erforderliche Stärke jedes Balkens auf $1/8$, $1/10$ oder $1/12$ zu vermindern, und daher das Holz ohne Kostenerhöhung durch Schmiedeisen zu ersetzen.

Wir geben die Lösung dieser Frage in der unten beschriebenen netzförmigen Brückenbahn.

Mangel der Verbindung zwischen den Feldern, den Bogen und der Bahn bei den bisherigen Brücken.

Wir haben oben bei der Erwähnung der Hängebrücken die Bemerkung gemacht, daß man bisher bei deren Construction wenig be-

müht war, ihnen die ganze Steifigkeit zu ertheilen, deren sie fähig sind. Dasselbe läßt sich von gewissen gußeisernen Brücken sagen; manche davon, z. B. die Carrouselbrücke zu Paris, haben fast eine eben so große Biegsamkeit wie die Hängebrücken. Dieß rührt daher, daß man es vermeidet eine vollkommene Solidarität zwischen ihren verschiedenen Theilen herzustellen. Die Felder, anstatt die Bahn fest mit den Bogen zu verbinden, bilden Ringe, welche sowohl von einander als von der Bahn und dem Bogen unabhängig sind; diese Felder theilen den ganzen Druck, der einen Punkt der Bahn trifft, direct den entsprechenden Punkten der Bogen mit, so daß der Druck auf die Bogen nicht auf eine hinlängliche Länge vertheilt wird. Auf diese Weise erleiden die Bogen nach und nach auf jedem Punkte ihrer Länge den Druck der ganzen Belastung, welche über die Bahn geht. Wären aber die Felder, die Bogen und die Bahn der Brücke fest miteinander verbunden, so müßte der auf die Bahn ausgeübte Druck sich auf eine größere Länge der Bogen vertheilen.

Fehler der Carrouselbrücke.

Wegen der mangelnden Solidarität zwischen ihren Theilen erleidet diese Brücke bei der kleinsten Belastung bedeutende Schwankungen. Wir sind daher der Meinung, daß nicht nur die Felder an und für sich sehr steif (fest) seyn sollten, sondern daß man sie auch als Mittel benutzen sollte, um die Fahrbahn mit den Bogen fest zu verbinden. Nach unserer Ueberzeugung vermag nur eine sehr feste Verbindung zwischen den verschiedenen Theilen einer Brücke ihr die gehörige Steifheit und Unbeweglichkeit zu verschaffen, welche die Hauptbedingungen für eine lange Dauer sind. Wenn nämlich eine vollkommene Solidarität stattfindet, so kann kein einziger Theil einer Brücke für sich den Einwirkungen der über die Bahn gehenden Lasten nachgeben, ohne daß auch auch alle anderen in demselben Augenblick nachgeben; um in diesem Falle eine Biegung zu veranlassen, müssen die Einwirkungen der Belastungen den Widerstand überwinden, welcher ihnen von allen Theilen der Brücke entgegengesetzt wird, nicht bloß von denjenigen Theilen, auf welchen die Belastung unmittelbar ruht.

Steife und fest mit dem Bogen und der Fahrbahn verbundene Felder sind hauptsächlich für solche Brücken unerläßlich, über welche Eisenbahnzüge gehen.

Mangel an Solidarität zwischen der Fahrbahn, den Stäben und den Ketten bei Hängebrücken.

Wir sind überzeugt, daß wenn eine gehörige Solidarität zwischen den Ketten und Bahnen der Hängebrücken stattfände, ihrem Mangel an Steifheit abgeholfen wäre.

Bei der jetzigen Construction der Kettenbrücken ist jeder Balken isolirt; er ist nur an einem Punkte von den Kettenbündeln aufgehängt; für jede Last, welche sich über die Brücke bewegt, wird der gesammte Druck, welchen jeder Balken erleidet, bloß an einem Punkte der Kettenlänge übertragen; daraus folgt, daß die Durchbiegung der Ketten an den Aufhängepunkten die größtmögliche ist. Denkt man sich aber anstatt der einzelnen und von einander unabhängigen Balken die Fahrbahn als ein verbundenes Ganze, ein einziges Netz bildend, dessen Theile alle genau unter einander verbunden sind, so werden die darüber gehenden Lasten nicht mehr bloß durch zwei Punkte an den Ketten, sondern durch eine sehr große Länge der Ketten getragen werden. Wenn man, anstatt jeden Punkt der Fahrbahn an einem einzigen Punkte der Ketten durch eine einzige senkrechte Stange aufzuhängen, überdieß eine solche Einrichtung trifft, daß jeder Punkt der Fahrbahn von einer gewissen Anzahl Punkte an den Ketten mittelst divergirender Stäbe getragen wird, so muß die Wirkung der über die Brücke gehenden Lasten, anstatt sich bloß an zwei Punkten der Ketten bemerkbar zu machen, sich nothwendig zuerst auf einer großen Länge der Fahrbahn und hernach auf einer sehr großen Länge der Ketten vertheilen. Die Wirkung der über die Brücken gehenden Lasten, welche bei der jetzigen Construction nur auf Kettenlängen von 5 bis 6 Meter stattfindet, wird sich alsdann auf zehn- oder zwanzigmal größere Längen erstrecken; daraus folgt, daß die Biegung der Ketten, welche das Maaß der Biegsamkeit der Brücke selbst ist, zehn- oder zwanzigmal geringer seyn wird.

Die Hängebrücken würden viel fester und dauerhafter seyn, wenn man statt der jetzigen von einander unabhängigen Hängestangen, steife Felder anwendete, welche die Krümmung der Ketten unveränderlich und constant erhalten und dabei die Wirkung der Belastungen irgend eines Punktes der Fahrbahn auf eine sehr große Länge vertheilen würden.

Die Brücken müssen durch ihre Massen Widerstand leisten.

Außer der Steifheit, welche so groß als möglich seyn muß, gibt es noch andere Bedingungen, denen eine gute Brücke genügen muß;

dahin gehören das statische Gleichgewicht aller ihrer Theile und die Stabilität des Ganzen.

Das Gleichgewicht einer Brücke ist eine natürliche Folge ihrer Symmetrie, wenn sie gar nicht oder wenn sie gleichmäßig belastet ist; allein das Gleichgewicht zwischen den Gewichten ihrer Theile wird verändert, wenn eine Seite mehr belastet ist als die andere; und wenn die schweren Theile weder durch Reibung noch durch die Stärke der Verbindungen mehr aneinander hängen, so muß die geringste Ueberladung einer Seite, indem sie das statische Gleichgewicht stört, einen Einsturz veranlassen. Es ist folglich die gegenseitige Reibung der Gewölbsteine oder die Stärke der Verbindnngen allein, was ungleichmäßig vertheilten Mehrbelastungen das Gleichgewicht hält; man sieht aber leicht ein, daß das Gleichgewicht in Folge einer Belastung an einem einzigen Punkte um so weniger gestört, und daß die dem Ganzen mitgetheilte Bewegung um so weniger bemerkbar werden wird, je beträchtlicher das Gesammtgewicht des Baues im Verhältniß zur hinzugekommenen Belastung ist.

Aus diesen Gründen verfiel man darauf, die Fahrbahn gewisser Brücken mit trägen Materialien zu belasten, nämlich schweren Chausseen oder großen Massen von Schutt. Diese Belastung ist vollkommen begründet; allein wir fragen, ob es zweckmäßig ist, diese Belastung auf dem höchsten Theil der Bogen anzubringen, dadurch deren Schwerpunkt zu erhöhen und ihr Gleichgewicht immer veränderlicher zu machen? Wir fragen ferner, ob es zweckmäßig sey, sehr schwere Bahnen zu machen und sie durch leichte Bogen tragen zu lassen, wobei die Belastung der Balken, der Bahn und der Felder vergrößert wird? Wir glauben im Gegentheil, daß weil es unerläßlich ist, daß ein Brückenbogen durch die Wirkung seiner Masse sein Gleichgewicht gegen die Einwirkung darübergehender Belastungen behalte, diese Masse in den Bogen selbst concentrirt seyn müsse. In den Bogen wird sie mehr unmittelbar widerstehen, ohne weder die Balken der Bahn, noch die Felder zu überlasten, und sie wird den Schwerpunkt des Gesammtbogens erniedrigen und zur größeren Stabilität beitragen.

Nach unserer Meinung müssen daher schwere Bogen, welche eine leichte aber steife Bahn tragen, leichten Bogen mit einer schweren Bahn vorgezogen werden.

Wir stellen im Folgenden die erörterten Thatsachen zusammen:

1) Die Hängebrücken haben nicht die ganze Steifigkeit, welche man ihnen ertheilen könnte; es wäre möglich, sie ohne Mehraufwand an Kosten in Stand zu setzen, den nothwendigen Bedingungen zu entsprechen.

2) Blecherne Brücken müſſen die gußeiſernen erſetzen, weil das Blech bei einem viel geringern Gewicht und folglich geringern Koſten einen ohne Vergleich größeren Widerſtand als das Gußeiſen leiſtet.

3) Die engliſchen Röhrenbrücken ſind koſtſpielige Einrichtungen für gewiſſe beſondere Fälle und geſtatten keine allgemeine Anwendung. Sie koſten mehr als die von Bogen getragenen Brücken, ohne dieſelbe Dauer zu verbürgen.

4) Die blechernen Bogen geſtatten in vielen Fällen die Hängebrücken ohne Koſtenerhöhung durch feſte Brücken zu erſetzen.

5) Wenn die Belaſtungen ungleich vertheilt ſind, ſo muß die Form der Bogen ſo ſeyn, daß ſie eine größere Querſchnittshöhe an den Widerlagern als am Schluß haben. Gleiche Querſchnittshöhe am Schluß und an den Widerlagern iſt nur für Waſſerleitungsbrücken zweckmäßig, bei allen übrigen aber mangelhaft.

6) Da die Brücken hauptſächlich durch die Einwirkung der lebendigen Kräfte leiden, ſo ſind es die Materialien mit der größten Elaſticität, welche zu ihrem Bau vorgezogen werden müſſen.

7) Schmiedeiſen und Blech könnnen anſtatt des Holzes zu den Balken der Fahrbahnen verwendet werden, wodurch man die letztern ohne weſentliche Koſtenerhöhung ſteifer und dauerhafter macht.

8) Wenn man die Maſſe der Brücken vergrößert, damit ſie den Schwingungen, welche darübergehende Belaſtungen veranlaſſen, beſſer widerſtehen können, ſo iſt es vortheilhafter die hinzukommenden Maſſen in den Bogen als auf der Fahrbahn zu vertheilen.

XXXVIII.

Brücken mit Tragbalken aus Keſſelblech.

Aus dem Civil Engineer's and Architect's Journal, Nov. 1850, S. 361.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Abbildungen Fig. 1 bis 4 verſinnlichen die Conſtruction einer der vielen Brücken, welche der Ingenieur Martin entworfen hat, um die London und North-Weſtern Eiſenbahn zu den Oſt- und Weſtindia Docks hinüberzuführen; auf derſelben ſoll die Eiſenbahn über Randolphſtreet, Camden Town gehen.

Die Eigenthümlichkeit der Construction besteht darin, daß die Brücke mit zwei an der Seite angebrachten Tragbalken versehen ist, von denen jeder aus einem 71 Schuh langen, 6 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll hohen und $\frac{5}{11}$ Zoll dicken Blechstreifen besteht, der aus einzelnen Tafeln so zusammengenietet ist, daß die verticalen Fugen durch einen 5 Zoll breiten Streifen bedeckt sind, der mittelst dreiviertelzölliger Nieten, welche 3 Zoll weit von einander entfernt sind, die Blechränder vereinigt. Die Kopf- und Bodenplatten sind mit den verticalen Tragbalken durch 3 Zoll breites Winkeleisen, und dreiviertelzöllige Nieten verbunden. Die Bodenplatte ist 2 Fuß 8 Zoll breit, und aus $\frac{5}{16}$ Zoll dicken Blechen von 8 Fuß Länge so zusammengesetzt, daß die Verbindungsstreifen 6 Zoll breit die Fugen bedecken. Die äußere Flansche ist einen Zoll abwärts gebogen, damit die Nässe abläuft. Die Kopfplatte ist 2 Fuß 8 Zoll breit und, die drei Mittelplatten ausgenommen, welche eine Dicke von $\frac{3}{8}$ Zoll haben, $\frac{5}{16}$ Zoll stark. Sie ist 5 Zoll tief abwärts gebogen, und die einzelnen Bleche sind durch zöllige Nieten mit einander verbunden. Die Haupttragbalken sind auf jeder Seite durch acht verticale, viertelzöllige Blechtafeln gesteift, welche durch dreizölliges Winkeleisen und dreiviertelzöllige Nieten, die 4 Zoll weit von einander abstehen, mit den Hauptträgern verbunden sind. An den beiden Enden befinden sich eben solche Verstärkungsplatten, welche aber $\frac{3}{4}$ Zoll dick sind. Die Kopfplatte ist ebenfalls durch Bügel aus $5\frac{1}{2}$ Zoll breitem T-Eisen, die zwischen je zwei Verstärkungsplatten liegen, gesteift.

Die Querbalken sind 24 Fuß 6 Zoll lang, 1 Fuß 4 Zoll hoch, aus drei Längen von dreiachtelzölligem Bleche zusammengesetzt, und oben und unten auf beiden Seiten durch dreieinhalbzölliges Winkeleisen gesteift, welches an dieselben durch dreiviertelzöllige Nieten, die 4 Zoll Abstand haben, angenietet ist. Die Enden dieser Querbalken liegen auf den zwei Hauptbalken auf.

Fig. 1 ist ein Querschnitt der Brücke. Fig. 2 eine Seitenansicht eines Theiles der Hauptbalken. Fig. 3 ein vergrößerter Querschnitt eines der Hauptbalken, aus welchem die Verstärkungsplatten zu ersehen sind. Fig. 4 ein Querschnitt durch denselben Hauptbalken, wobei die Bügel zu sehen sind, durch welche die Kopfplatte unterstützt oder gesteift wird.

XXXIX.

Bewegung des Wassers in Canälen.

Aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins, 1851 Nr. 9.

In der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 20. Mai 1851 machte Hr. Sectionsrath P. Rittinger eine Mittheilung über Beobachtungen und Versuche in Betreff der Bewegung des Wassers in Canälen, welche das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen auf seinen Antrag bei allen k. k. Bergoberämtern durchzuführen anordnete.

Der Zweck dieser Beobachtungen und Versuche ist: aus dem wirklichen Verhalten richtige Beziehungen und Verhältnisse zwischen dem Bewegungswiderstand des Wassers in Gerinnen, dem Wasserperimeter, seinem Gefäll und seiner Geschwindigkeit aufzufinden; indem das bisher darüber Bekannte ungenügend ist und in der Praxis sehr häufig falsche Resultate ergibt.

Um Gleichförmigkeit und möglichste Sicherheit in die zu diesem Behufe anzustellenden Untersuchungen zu bringen, wurde vom Sectionsrathe Rittinger eine Instruction entworfen und an die einzelnen Bergämter vertheilt, die wir hier auch unsern Lesern mittheilen zu können in der Lage sind. Wir müssen nur noch bemerken, daß es sehr wünschenswerth wäre, daß sich auch Privatpersonen, Ingenieure ꝛc. bei diesen Untersuchungen betheiligen möchten und auf diese Art zu einem möglichst vollkommenen Gelingen des ganzen Unternehmens beitragen würden. — Sämmtliche Beobachtungen werden vom Hrn. Sectionsrathe Rittinger gesammelt und zusammengestellt um ferners zur Entwickelung einer richtigen Theorie benützt werden; sie werden daher auch veröffentlicht werden.

Instruction nebst kurzer Kritik der bisherigen Theorie.

Der Entwickelung einer Gleichung zwischen Querschnitt, Wasserperimeter, mittlerer Geschwindigkeit und Gefälle eines Wassergrabens liegt in fast allen wissenschaftlichen Aufsätzen über diesen Gegenstand folgendes Raisonnement zu Grunde:

Bei der gleichförmigen Bewegung des Wassers in einem regelmäßig angelegten Canale wird die ganze auf die Länge $= 1$ entfallende Gefällshöhe oder das ganze Gefälle α zur Ueberwindung der Bewegungs-

widerstände verwendet, weil das Wasser ungeachtet seiner Bewegung über eine schiefe Ebene dennoch keine Geschwindigkeitszunahme erfährt, sondern mit derselben Geschwindigkeit fortfließt, mit welcher es zuströmt. Das Gefälle α ist daher geeignet, als Maaß für die auf die Länge $=1$ entfallenden Bewegungswiderstände im Canale zu dienen. Letztere sind aber von folgenden Größen abhängig:

1) Je größer der Wasserperimeter ist, desto größer die Widerstände, welche das Bett der Bewegung des Wassers in Folge seiner Adhäsion, Klebrigkeit oder Reibung entgegensetzt.

2) Da dieser vom Umfange herrührende Widerstand in keiner eigentlichen Reibung wie bei festen Körpern besteht, sondern durch die Adhäsion der benetzten Fläche hervorgerufen wird, so theilt er sich den übrigen gegen die Mitte des Canals zu liegenden Theilchen in abnehmender Progression mit. Es wird daher auf die Flächeneinheit davon ein um so kleinerer Theil kommen, je größer der Querschnitt ist; daraus schließt man nun, daß die Bewegungswiderstände in einem verkehrten Verhältnisse zu dem Querschnitte F stehen, also mit Rücksicht auf den Absatz Nr. 1 mit dem Quotienten $\frac{p}{F}$ zunehmen.

3) Da bei nfacher Geschwindigkeit des Wassers in derselben Zeit nicht nur nmal so viel Wassertheilchen, sondern diese noch außerdem mit nfacher Geschwindigkeit vom Umfange des Wasserprofiles losgerissen werden, so wird hierdurch ein n^2facher Widerstand verursacht, es nimmt also der Bewegungswiderstand mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, also mit v^2 zu.

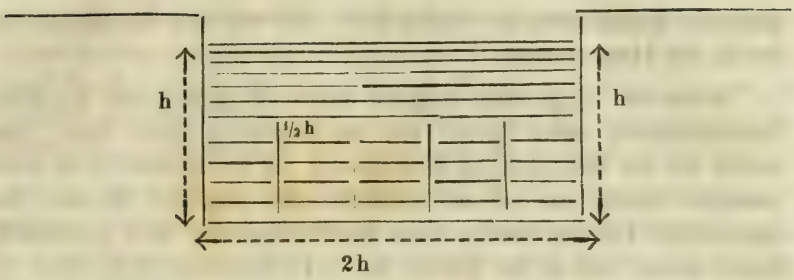
Diesem nach setzt man

$$\alpha = 0{,}000122 \cdot \frac{p}{F} \cdot v^2,$$

wo der vorgesetzte Coefficient eine Erfahrungsgröße bezeichnet, und die übrigen Größen auf den Wiener Fuß bezogen werden.

Der Mangel einer wissenschaftlichen Schärfe in der Entwickelung der vorstehenden Formel ist in die Augen springend. Die Folge hiervon ist, daß sie höchstens auf Fälle paßt, die jenen ähnlich sind, denen der Coefficient entnommen wurde, daß sie aber auf Allgemeingültigkeit keinen Anspruch machen könne; denn

1) läßt diese Formel die Form des Wasserprofiles ganz unberücksichtigt. Denkt man sich z. B. in das vorliegende Profil



vier ſehr dünne Scheidewände von der Höhe = ½ h dem Canal entlang eingeſchoben, ſo nimmt der Waſſerperimeter p bei gleichbleibendem Querſchnitt F um das Doppelte zu, da er urſprünglich = 4 h, dann aber = 4h + 8 . ½ h = 8h iſt. Es wird nun keineswegs gleichgültig ſeyn, ob die vier Scheidewände im Profil gleich vertheilt ſtehen oder einander beliebig angenähert werden.

2) Auch folgt keineswegs, daß unter übrigens gleichen Umſtänden die Zunahme der Bewegungshinderniſſe in geradem geometriſchen Verhältniſſe mit dem Perimeter, oder im verkehrten geometriſchen mit dem Profile ſtehen ſollte, da die Zunahme nach unendlich vielen andern Geſetzen ſtattfinden kann.

3) Eine Verhältnißſetzung zweier heterogener Größen wie p einer Linie, zu F einer Fläche widerſpricht dem Begriffe eines Verhältniſſes, das ſtets nur gleichartige Größen vorausſetzt.

4) Die Argumentationen des 2ten und 3ten Abſatzes gehen von Thatſachen aus, die allererſt bewieſen werden ſollen, und haben eine mehr ſophiſtiſche Haltung.

5) Die Geſchwindigkeit v iſt vielmehr eine Function von p, F und α, kann aber keineswegs einen beſtimmten Einfluß auf α nehmen.

Die Formel für α entſpricht wegen des darin vorkommenden Bruches $\frac{p\,v^2}{F}$ einer Linie, während α eine Verhältnißzahl bezeichnet. Sie enthält daher in ſich ſelbſt einen Widerſpruch.

Die Erfahrung beſtätigt auch auffallend die Unverläßlichkeit der obigen Formel. So haben die Erhebungen, welche im J. 1842 am Klarwaſſerpochwerksgraben in Schemnitz bei den direct gemeſſenen Waſſermengen von 3,9, 5,2 und 8,3 Kubikf. pr. Sec. vorgenommen wurden, beziehungsweiſe ein Gefälle = 0,00066, 0,00056 und 0,00036 durch Berechnung aus obiger Formel geliefert, während das direct be-

ſtimmte Gefälle ſtets = 0,0026 blieb, alſo von dem Berechneten um das 4 bis 7fache abweicht.

Außer den angeführten Urſachen dürfte ein Hauptgrund der Nichtübereinſtimmung dieſer Formel mit der Erfahrung darin liegen, daß erſtlich bei den Verſuchen die Waſſermenge faſt durchgehends nicht direct gemeſſen, ſondern aus der auf verſchiedene Art erhobenen mittleren Geſchwindigkeit beſtimmt wurde, deren Ermittelung aber ſtets unverläßlich bleibt; ferner, daß in der Formel für α die Canaltiefe nicht direct berückſichtigt iſt, während dieſe Größe erfahrungsgemäß auf die Bewegung des Waſſers in den Canälen einen ſehr großen Einfluß ausübt.

Einige Schriftſteller laſſen die Formel für α aus zwei Theilen beſtehen, indem ſie zu dem vorigen Ausdrucke noch einen zweiten bloß von v in der erſten Potenz abhängigen hinzufügen, denn die Klebrigkeit des Waſſers ſoll einen eigenen Widerſtand hervorbringen, welcher der einfachen Geſchwindigkeit proportional iſt, der bei größerer Geſchwindigkeit verſchwindet und erſt dann merkbar ſey, wenn die Geſchwindigkeit kleiner als $\frac{1}{4}$ Fuß wird. Die Widerſtandshöhe oder das Gefälle wird dann durch folgende Formel ausgedrückt:

$$\alpha = (A\,v^2 + B\,v)\,\frac{p}{F}.$$

Dieſe Formel entbehrt jedoch, eben ſo gut wie die vorhergehende, einer ſtrengwiſſenſchaftlichen Grundlage.

Bei dieſer Unverläßlichkeit der beſtehenden Formeln über die Bewegung des Waſſers in den Canälen iſt es von Wichtigkeit, zahlreiche und genaue Daten über die auf einander Einfluß nehmenden Größen zu ſammeln, durch welche der Praxis eben ſo gut wie der Theorie ein wichtiger Dienſt erwieſen wird.

Dieſe Erhebungen müſſen mit aller Genauigkeit und mit einer gewiſſen Gleichförmigkeit vorgenommen werden, weil nur auf dieſe Weiſe eine Entgegenhaltung und Vergleichung zuläſſig iſt, und der innere Werth dieſer Daten noch mehr zunimmt. Zu dieſem Ende ſollen daher folgende Winke bei den Erhebungen und Beobachtungen zur Richtſchnur dienen:

1) Die Unterſuchungen haben ſich nicht bloß auf Waſſergräben von größerem Faſſungsvermögen, ſondern auch ſchon auf ſolche zu beziehen, die etwa $\frac{1}{4}$ Kubikf. Waſſer pr. Secunde fortleiten.

2) Die zu unterſuchende Grabenſtrecke ſoll wenigſtens 20 — 30 Klafter lang ſeyn, und auf dieſer Länge ein regelmäßiges Gefälle und

einen nahe gleichen Querschnitt besitzen, so daß das Wasser darin augenscheinlich eine gleichförmige Geschwindigkeit wahrnehmen läßt. Uebrigens ist es nicht nothwendig, daß die Strecke geradlinig sey; es ist vielmehr wünschenswerth, auch den Einfluß der Krümmungen auf die Bewegung des Wassers in den Canälen praktisch kennen zu lernen.

3) Die Aufnahme des Grabenprofils ist an mehreren Punkten der zu untersuchenden Grabenstrecke und zwar beiläufig in Entfernungen von 5—10 Klafter vorzunehmen. Der Grabenlauf selbst kommt auf einer Situationskarte darzustellen, auf welcher auch die aufgenommenen Profile mittelst Querlinien anzudeuten und mit fortlaufenden Nummern zu bezeichnen sind.

4) Bei der Aufnahme der einzelnen Profile dürfte in folgender Weise vorgegangen werden:

An den beiden Grabenufern sind zwei einander gegenüberstehende Pflöcke einzuschlagen, deren Köpfe genau in demselben Niveau liegen. Auf diese Pflöcke wird sodann eine Waaglatte aufgelegt, deren untere Kante als Abscissenlinie zu dienen hat und daher mit einer Eintheilung versehen ist. Die an schicklichen Punkten gemessenen Ordinaten in Verbindung mit den gleichzeitig vorgemerkten Abscissen liefern sodann alle Daten, aus denen sich das betreffende Profil durch Zeichnung genau darstellen läßt. Das Niveau des Wasserspiegels wird sodann für jeden Versuch besonders aufgenommen und in das Grabenprofil eingetragen. Die Profile sind auf der Situationskarte in fortlaufender Ordnung und im größern Maaßstabe besonders zu verzeichnen und gehörig zu cotiren. Die einzelnen Dimensionen sind in Wiener Fußen und Decimaltheilen eines Fußes anzugeben.

5) Den jeweiligen Höhenunterschied zwischen den Wasserspiegeln zweier benachbarten Profile wird man am einfachsten dadurch ermitteln, daß man entweder die Köpfe aller Pflockpaare in ein gleiches Niveau zu bringen sucht, oder aber mittelst einer Nivellirwaage oder eines Nivellirinstrumentes die relative Höhe aller Pflockpaare im voraus genau bestimmt, und dann den Abstand des Wasserspiegels von der Waaglatte berücksichtigt. Die Höhenunterschiede sind wie gewöhnlich in Decimaltheilen einer Wiener Klafter auszudrücken und bis auf Bruchtheile einer Decimallinie genau zu bestimmen.

6) Sehr wichtig ist die Bestimmung der Wassermenge, welche der betreffende Graben während der Vornahme der Profils- und Gefällserhebungen pr. Sec. fortführt. Diese Bestimmung soll durchwegs

nur durch directe Meſſung in einem ſchicklichen Gefäße von bekanntem cubiſchen Inhalte unter gleichzeitiger Beobachtung der Einflußzeit bewerkſtelligt werden, und alle übrigen Methoden: durch den Ausfluß, durch den Ueberfall oder durch Hydrometer wären unbedingt auszuſchließen, da man ſich auf ihre Reſultate nicht mit voller Beruhigung verlaſſen kann. Zu dieſer directen Meſſung wendet man am bequemſten größere parallelepipediſche Käſten aus Brettern an, zu deren Füllung wenigſtens 20—30 Sec. erforderlich ſind. Es darf dabei nicht außer Acht gelaſſen werden, daß vor und während der Meſſung das Waſſer im Graben ſich im Beharrungszuſtande befindet. Wird daher das Waſſer aus dem abgedämmten Graben durch ein Seitengerinne dem Waſſerkaſten zugeführt, ſo muß man es vorher durch längere Zeit zur Seite desſelben wegfließen und erſt beim Beginne der Meſſung durch ein vorgeſchobenes kurzes Gerinne in den Kaſten hineinſtürzen laſſen. Auf dieſe Weiſe kann man wohl Waſſermengen von 8—10 Kubikf. pr. Sec. ohne erhebliche Schwierigkeiten beſtimmen; für größere Waſſermengen muß jedoch dieſes Verfahren dahin abgeändert werden, daß man das Waſſer aus dem Hauptgraben nicht durch ein, ſondern vielmehr durch mehrere naheliegende Seitengerinne ableitet, welche zuſammengenommen das ganze Waſſer aufzunehmen im Stande ſind, jedes aber für ſich nur ſo viel Waſſer liefert, daß es ſich in einem großen Waſſerkaſten mit Sicherheit meſſen läßt. Die Summe aus allen durch die einzelnen Gerinne pr. Sec. abfließenden Waſſermengen gibt ſodann jene des Hauptgrabens, vorausgeſetzt, daß auch bei dieſer Methode auf den Beharrungszuſtand gehörig Rückſicht genommen wurde. Die Waſſermenge iſt übrigens in Kubikfußen anzugeben.

7) An einer und derſelben Grabenſtrecke ſollen zwei bis drei Reihen von Unterſuchungen bei verſchiedenen Waſſermengen vorgenommen werden, um vorzugsweiſe den Einfluß der Tiefe auf das Profil und die mittlere Geſchwindigkeit kennen zu lernen.

8) Jedes Profil iſt in Bezug auf die phyſiſche Beſchaffenheit des Grabenbettes näher zu unterſuchen, und anzugeben, ob das Bett aus Felſen, Letten oder Erdreich beſtehe, oder aber gemauert ſey und aus trockenem oder Mörtel-Mauerwerk beſtehe, oder endlich aus Holz, als Gerinne hergeſtellt ſey.

9) Auch wäre anzuführen, ob das Grabenwaſſer rein ſey oder Schlamm und Sand mit ſich führe, und im letzteren Falle wie viel Lothe hiervon auf einen Kubikfuß Waſſer entfallen.

Die Resultate aller Erhebungen und Beobachtungen eines Untersuchungsfalles werden sich am bequemsten tabellarisch in nachstehender Form zusammenstellen lassen:

Bezeichnung des Grabens.

Wassermenge pr. Secunde in Kubikfuß.

Profil.	Abstand zweier Profile.	Höhenunterschied zweier benachbarter Profile		Wasser-Perimeter.	Wasser-Profil.	Tiefe.	Mittlere Breite.	Mittlere Geschwindigkeit.	Physische Beschaffenheit des Bettes.
		im Ganz.	per 1 Klaft.						
Nr.	Klafter.			Fuß.	Odrf.	Fuß.			
1									
2									
3									
4									
5									
ꝛc.									

Anmerkung.

Der Wasserperimeter läßt sich aus der Zeichnung des Profils leicht entnehmen.

Unter der Tiefe wird der verticale Abstand der ebenen Bodenfläche vom Wasserspiegel verstanden.

Dividirt man das Profil durch die Tiefe, so ergibt sich die mittlere Breite des Bettes.

Die mittlere Geschwindigkeit erhält man durch Division der Wassermenge durch das Profil. Uebrigens könnte auch dieser Geschwin-

digkeit jene entgegengehalten werden, welche ein angewendeter Schwimmer (Wachskugel) gibt.

In der Tabelle ist die dazu gehörige Zeichnung über die Grabensituation und über die einzelnen Profile anzuschließen.

Wien, den 11. Mai 1851.

XL.

Der Wassermesser von Parkinson.

Aus dem London Journal of arts, März 1851, S. 209.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es gibt, wie bei den Gasmessern (Gasmetern), auch zwei Arten von Wassermessern (Hydrometern); bei der einen Art dreht sich der Meter durch den Druck in Folge der Höhe des Speisewassers, und bei der anderen durch das Gewicht oder die Schwere des Wassers; mit andern Worten, der eine arbeitet unter Druck, der andere nicht. Diejenige Art von Hydrometern, welche durch Druck getrieben wird, hebt das Wasser, abgesehen von der Reibung desselben, auf jede Höhe die noch unter derjenigen ist durch welche der Apparat bewegt wird. Der Meter aber, welcher durch das Gewicht oder die Schwere des Wassers bewegt wird, läßt das Steigen des Wassers über den Punkt seiner Entleerung nicht zu; es ist daher unerläßlich, daß dieser Apparat an einem Platze aufgestellt wird, der den höchsten Punkt einnimmt, wo man noch Wasser bedarf, und sollte dieß in dem obersten Zimmer eines Hauses der Fall seyn, so müßte der Hydrometer noch über demselben angebracht werden, wo dann jedes darunter gelegene Zimmer leicht mit dem nöthigen Wasser versehen werden kann.

Der Haupteinwurf gegen das Hochdruck-Princip ist die Schwierigkeit, vollkommen wasserdichte, leicht bewegliche und wohlfeile Apparate zu verfertigen, welche die Veränderungen im Druck und in der Geschwindigkeit, denen sie ausgesetzt sind, ertragen; ein weiteres Hinderniß ist die Nichtelasticität des Wassers, welche den gleichförmigen Gang verhindert, indem sie den Apparat sperrt, wenn sich die Klappen oder Ventile zu bald öffnen oder schließen. Der Haupteinwurf gegen die Hydrometer, welche auf dem Princip der Schwere beruhen, ist der Umstand, daß man mittelst eines

Schwimmers, welcher zu den geeigneten Zeiten ein Ventil oder einen Sperrhahnen öffnet, das Wasser nicht genau zu messen vermag.

Als der geeignetste Apparat zum Messen von Wasser empfahl sich daher der Gasmeter; er ist so einfach wie ein Schleifstein und dreht sich mit dem kleinstmöglichen Wassergewichte. Die Geschwindigkeit wird vermittelst des Regulirventils so gleichförmig als möglich erhalten, und das zu registrirende Wasser kann unter einem Druck von 2 Fuß bis 400 Fuß hindurchgehen.

Fig. 12 ist eine Vorderansicht des Parkinson'schen Wassermeters, welche das Regulirventil zeigt, und Fig. 13 der Querdurchschnitt desselben. a ist das Einlaßventil im Speiserohr, welches durch den Kugelhahnen b geöffnet wird, wenn sich das Wasser in der kleinen Cisterne c gesenkt hat, von welcher aus dasselbe zum Gebrauche über das Gebäude vertheilt wird. d ist das Regulirventil, um das Wasser in dem Meter auf gleichförmiger Höhe zu erhalten; es wird durch den Schwimmer e geöffnet und ist mit einem Kolben f versehen, welcher auf der Ventilspindel aufsitzt und dieselbe Grundfläche wie das Ventil hat; dieser Kolben gleicht den Druck auf das Ventil aus, so daß letzteres von dem Drucke des Wassers in der Speiseröhre nicht afficirt wird, und durch den Schwimmer leicht geöffnet oder geschlossen wird, wie groß auch dieser Druck seyn mag. Die Schutzplatten g hemmen die Kraft des Wassers, welches das Ventil passirt und verhüten dadurch das Aufrühren des Wassers in dem Meter.

Die Trommel h ist derjenigen eines Gasmeters ähnlich; sie hat vier Abtheilungen, welche von schiefen strahlenförmig geordneten Platten gebildet werden; jede dieser Abtheilungen öffnet sich in den äußeren Raum i der Trommel, in den das Wasser gegossen wird, und von welchem dasselbe nach einander in jede der vier Abtheilungen läuft. Dieses Wasser entweicht an der entgegengesetzten Seite der Trommel in den Trog k, und während dasselbe durch die Trommel geht, dreht es dieselbe im Kreise herum, weil die schiefe Lage der Abtheilungen die Auslaßöffnung jeder Kammer nahezu um eine halbe Umdrehung von ihrer Einlaßöffnung entfernt. Die Trommel dreht sich frei in dem Troge k und das Wasser fließt durch sie mit sehr geringem Widerstande, indem es sich durch die Umdrehung der Trommel beim Hindurchgehen selbst registrirt, worauf es über die Seiten des Troges k fließt und in die Speisecisterne c lauft. Die Spindel der Trommel bewegt durch eine Schnecke l ein Räderwerk, wie bei einem Gasmeter, um die Anzahl von Gallons auf einem Zifferblatte zu registriren. Der Trog k

iſt an einem Ringe m aufgehängt, welcher oben mit einer Adjuſtirungsſchraube verſehen iſt, mittelſt deren man ihn höher oder tiefer ſtellen kann, um den Meter im Inhalt genau zu adjuſtiren; denn die Waſſermenge, welche die Trommel bei jeder Umdrehung mißt, hängt von der Tiefe ihrer Eintauchung im Trog ab.

Die Geſchwindigkeit des Meters ſollte ziemlich gleichförmig gehalten werden; man regulirt ihn ſo, daß er das Waſſer genau mißt, wenn er nicht mit ſeiner vollſtändigen Geſchwindigkeit geht, folglich, bei voller Geſchwindigkeit angewandt, etwa 1 Proc. mehr zu Gunſten des Conſumenten gibt.

Hr. Clift überzeugte ſich durch wiederholte Beobachtungen, daß dieſer Meter die Flüſſigkeiten (und zwar in Folge ſeines Ventils bei hohem wie bei niederem Druck gleich) genau mißt; in der That wurden geringe Quantitäten durch denſelben genauer gemeſſen, als es mittelſt Ausgießens von einem Gefäß in ein anderes hätte geſchehen können. Der Erfinder hat daher von den Londoner Waſſercompagnien bereits zahlreiche Beſtellungen auf ſeine Meter erhalten.

XLI.

Garton's und Jarvis' patentirter ſpiralförmiger Dampfkeſſel für Dampf- und Warmwaſſerheizungen.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1443.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 20 ſtellt dieſen Dampfkeſſel (convolute boiler) nach Abnahme der vorderen Herdplatte im Frontaufriß, Fig. 21 in der Seitenanſicht dar. Fig. 22 iſt eine Anſicht der vorderen Herdplatte. A, A iſt der ſpiral- oder ſchneckenförmige Dampfkeſſel; B, B der Roſt; C ein Ablaßhahn; D die Circulationsröhren; E die zurückleitenden Röhren; F, F die Verbindungsröhren, durch welche eine freie Circulation des Waſſers von einem Theile des Dampfkeſſels zum andern vermittelt wird. G iſt die Feuerthür, H die Thür des Aſchenfalls. Die punktirten Linien in Fig. 20 bezeichnen den gemauerten Feuercanal und die Pfeile den Weg der heißen

Verbrennungsproducte; dieſe circuliren nämlich um die ganze äußere Keſſelfläche, ehe ſie in den Schornſtein treten.

XLII.

Verſuche über die Verdampfung, welche zu Couillet in Belgien unter Leitung des Ingenieurs Smits angeſtellt worden ſind.

Aus den Annales des Travaux publics de Belgique, t. VII, durch die berg- und hüttenmänniſche Zeitung, 1851 Nr. 11.

Die Steinkohlen, welche man zu Couillet verkohkt, beſtehen aus 66,10 Kohlenſtoff, 14,00 Aſche und 19,90 flüchtigen Subſtanzen, in Summa 100. Ihr Wärmeeffect beträgt nach Smits 6644,35 Wärmeeinheiten, und der Wärmeeffect der Kohks 6447,37.

Die Steinkohlen geben höchſtens 70 Proc. Kohks und 5,6 Proc. Löſche; da ſie nach den Verſuchen im Kleinen 80,10 Proc. geben müßten, ſo ſieht man, daß 4,5 Proc. Kohks in den Oefen durch die eindringende Luft verbrannt ſind.

Die drei erſten Verſuche wurden mit einer Gruppe von 18 Oefen angeſtellt. (Es waren nämlich halbe Oefen oder Oefen mit einer Thür, von denen ein jeder 14 Hektol. trockne Steinkohlen enthielt, und von denen jedes Hektoliter 92 Kilogr. wog.) Der Proceß dauerte 24 Stunden. Der Betrieb war ſo eingerichtet, daß zu gleichen Zeiten in der ganzen Schicht die Arbeiter die Oefen füllten und entleerten. Die Sohle der Oefen wurde durch Gaſe erwärmt und dieſe ſtrömten alsdann unter zwei cylindriſche Keſſel mit Siederöhren, deren Länge 9,90 Meter und deren Durchmeſſer 1,58 Met. betrug.

Der vierte Verſuch wurde mit einer Gruppe von 30 einthürigen Oefen angeſtellt, von denen jeder 12 Hektol. Steinkohlen enthielt. Die Sohle wurde nicht erhitzt, ſondern die Gaſe ſtrömten ſofort unter drei Keſſel, von denen zwei mit Siederöhren verſehen waren. Die Verkohkung erforderte 24 Stunden.

Bei dem erſten Verſuche verfuhr man auf folgende Weiſe: Nachdem die Keſſel bis auf etwa $^2/_3$ gefüllt und die Ventile und Mannlöcher in einem beſtimmten Augenblicke geöffnet worden waren, maß man die

Entfernung der Flüssigkeit von dem höchsten Punkte des Kessels. Dieselbe Operation wurde zu Ende des Versuchs wiederholt.

Bei allen übrigen Versuchen hat man zuvörderst alle Oeffnungen des Kessels verschlossen und die Ventile mit einer halben Atmosphäre belastet. Sobald der Dampf das Gewicht hob, welches seinem freien Entweichen ein Hinderniß entgegensetzte, ließ man Wasser in die Kessel treten, um den Balancier der Schwimmer in eine horizontale Stellung zu bringen. Am Ende des Versuchs, in dem Augenblicke, in welchem sich der Apparat in demselben Zustande befand wie im Anfange, hat man das aus dem Speisebehälter abgeflossene Wasser gemessen. Die Resultate dieser verschiedenen Versuche sind die nachstehenden:

	Dauer des Versuchs.	Verdampftes Wasser.	Temperatur des Speisewassers.	Temperatur des Dampfes.	Während des Versuchs verkohlte Steinkohlen.	Wärmeeinheiten durch die Verkohlung in 1 Stunde.	Verhältniß der prakt. Zahl zur theoretischen.
	Stund.	Kbfm.					
1ster Versuch	4,15	6,67	10°	100°	4105,50	823497	0,57
2ter Versuch	5,21	10,63	10°	112,2°	5168,10	1146141	0,80
3ter Versuch	7	12,52	10°	112,2°	6762,00	1010803	0,70
4ter Versuch	3,37	7,93	38°	102°	3493,70	1130071	0,55

Ein Beispiel wird die Art und Weise angeben, wie man die in der 7ten Colonne der Tabelle mitgetheilten Zahlen berechnet hat. Beim ersten Versuche hat man 1,53 Kubikmeter Wasser in der Stunde verdampft und 966 Kilogr. Steinkohlen verkohkt. Die Anzahl der Wärmeeinheiten in 1,53 Kubikmet. Wasser beträgt $1530\,(650-10)=979200$. Die Anzahl der durch die Steinkohlen in einer Stunde verlornen Wärmeeinheiten wird nach der Formel $n\,(c-c'r)$ berechnet, in welcher n die Anzahl von Kilogrammen der angewendeten Steinkohlen, r den Kohksertrag von einer Steinkohleneinheit, c den Wärmeeffect der Steinkohle und c' den Wärmeeffect der producirten Kohks bezeichnet. In dem vorliegenden Falle haben wir für diese Zahl $966\,(6644{,}35-6447{,}37\,.\,0{,}801)=1429680$ Wärmeeinheiten. Weiter oben ist bemerkt, daß von den 80 Proc. Kohks, die man erhalten müßte, 4,5 Proc. verbrannten, deren entwichene Wärme gleich $^5/_9$ von der ganzen entwickelten Wärme, von den Wärmeeinheiten abgezogen werden muß, die in dem erzeugten Dampfe

vorhanden sind. Nun sind $^5/_9 \cdot \frac{4,5}{100} \cdot 966 \cdot 6447,37 = 155703$ Wärmeeinheiten. Folglich haben wir $979200 - 155703 = 823497$ für die Anzahl der Wärmeeinheiten, von der Verkohkung während einer Stunde. Die Zahl 0,57 ist das Verhältniß der Anzahl der benutzten Wärmeeinheiten, die nur von der Verkohkung herrührten (823497) zu der Anzahl der Wärmeeinheiten, welche durch die Verkohkung entwickelt worden sind (1,429680). — Die andern Zahlen der 7ten Colonne sind auf dieselbe Weise berechnet worden.

Nach diesen Resultaten könnte man annehmen, daß die auf den Verkohkungsöfen, z. B. zu Couillet, angebrachten Dampfkessel im Durchschnitt ungefähr 66 Proc. von der Wärme benutzen, welche durch die entweichenden Flammen entwickelt worden ist; oder auch daß die benutzte Wärme gleichen Werth mit der hat, welche in einem gewöhnlichen Ofen mit Rost eine Steinkohlenmenge geben würde, die gleich dem Gewicht des Abganges ist den dieses Brennmaterial in dem Verkohkungsofen erleidet und der durchschnittlich 30 Proc. beträgt. Jedoch schienen diese Zahlen zu hoch zu seyn, denn wenn man die Wärmemenge berechnet, welche zur Verkohkung der Steinkohlen erforderlich ist, so findet man, so weit wenigstens unsere jetzigen Kenntnisse reichen, daß die Dampfkessel zu Couillet mehr Wärme verbrauchen als sie erhalten.

In der Gasanstalt zu Brüssel nimmt man an, daß zum Destilliren von 2160 Kilogr. kleinen Steinkohlen von dem Flénu unter den Retorten 12 Hektol. oder 456 Kilogr. Kohks, die aus diesen Steinkohlen fabricirt werden, verbrannt werden müssen. Ein Hektoliter Steinkohlen aber, an Gewicht 79 Kilogr., gibt 1,20 Hektol. oder 45 Kilogr. Kohks.

Es folgt daraus, daß 966 Kilogr. Steinkohlen zu ihrer Verkohkung in den Gasfabriken 203 Kilogr. Kohks erfordern. Nimmt man nun an, daß $^3/_4$ von dieser Wärme verloren gehen, und daß das bleibende Viertel erforderlich sey, so findet man, daß die Anzahl der wirklich in den Dampfkesselöfen zu Couillet benutzten Wärmeeinheiten in dem ungünstigsten Falle betrage $823497 + 328797 = 1152294$.

XLIII.

Ueber die Waggonbuffer aus vulcanisirtem Kautschuk; von Hrn. de Bergue.

Aus dem Moniteur industriel, 1851, Nr. 1550.

Man hat den Buffern (Stoßballen) von vulcanisirtem (geschwefeltem) Kautschuk einen Vorwurf gemacht, welchen sie, wie mir scheint, nicht verdienen; nämlich daß ihre Widerstandskraft zu groß sey und im Falle eines Zusammenstoßes die Wagen brechen können, bevor sich solche Buffer vollkommen entwickelt oder ihre ganze Wirkung ausgeübt haben. Ich bemerke dagegen, daß die wirksamsten Buffer im Fall eines Zusammenstoßes diejenigen wären, welche bei dem beträchtlichsten Spiel oder Lauf (der größten Compression) den höchsten Grad von Widerstand darbieten, als Beweis, daß ihre größte Kraft den Druck nicht übersteigt, welchen die Theile des Untergestells ohne Schaden aushalten könnten. Nun übersteigt aber die Widerstandskraft eines Paares von Kautschukbuffern nicht 20 Tonnen, und bereits sind mehrere Tausende solcher Paare in Gebrauch, wovon viele zu verschiedenen Malen bis auf das Aeußerste comprimirt wurden, ohne daß die Waggons brachen. Daraus folgt, daß ihre Kraft die geeignete (praktische) Gränze nicht übersteigt, daß sie also im Falle eines Zusammenstoßes viel wirksamer seyn müssen, als alle anderen Buffer von gleicher Comprimirbarkeit und nur einem Drittel ihres Widerstandes.

Andererseits sind bekanntlich die Buffer nicht bloß für den Fall eines Zusammenstoßes der Wagen nöthig, sondern sie dienen auch um die Stöße der Waggons bei der Ab- und Anfahrt auf den Stationen und Bahnhöfen zu mildern; und damit sie sich für diesen Zweck eignen, muß ihre Widerstandskraft am Anfange des Laufs (Spiels) verhältnißmäßig sehr klein seyn. Es gibt aber bis jetzt keine Feder, welche diese Eigenschaften in einem so ausgezeichneten Grade vereinigt, wie der vulcanisirte Kautschuk, und überdieß gibt diese Substanz am Anfange der Compression so gern nach, daß man es für zweckmäßig erachtete, die vier Ringe jedes Buffers, ehe sie ihr Spiel beginnen, um 25 Millimeter zu comprimiren.

Wäre die ungeheure Widerstandskraft dieser Buffer ein ernstlicher Vorwurf, so könnte man sie leicht auf ein beliebiges Maaß reduciren

durch bloße Verminderung des Durchmessers und der Dicke der Ringe, wodurch sie zugleich wohlfeiler würden; nach meiner Meinung aber würden diese Buffer dadurch einer ihrer schätzbarsten Eigenschaften beraubt.

Man hat eine Vergleichung angestellt zwischen dem effectiven Widerstand eines Bufferpaares von gewöhnlicher Feder aus übereinander gelegten Blättern mit 0,03048 Meter Spiel, im Vergleich mit einem Bufferpaar von Kautschuk; meines Dafürhaltens ist aber diese Art der Vergleichung nicht genau. Man nahm dabei an, daß die Kautschukbuffer nur 0,0381 Meter Spiel mit einem Endwiderstand von 3 Tonnen haben, was 3 Tonnen × 381 = 1143 wirklichen Widerstand für ein Paar Kautschukbuffer ergibt; das Spiel einer Blätterfeder gab man zu 0,0305 Meter, mit einer Kraft von $2^3/_4$ Tonnen an, was einen effectiven Widerstand von 305 × 2,75 = 8387 ergeben würde; das Verhältniß wäre also nahe 1 zu 7,34.

Hinsichtlich der Kautschukbuffer ist aber die Länge des Spiels genau 0,0762 Meter und das Maximum des Widerstands 20 Tonnen per Paar; und da dieser ungeheure Widerstand vorzüglich gegen das Ende des Spiels angehäuft wird, wie man aus den unten mitgetheilten Details der Versuche ersieht, so wäre es unrichtig, als mittlern Widerstand die Hälfte dieser Zahlen anzunehmen. Wenn wir aber, um uns auf eine Gränze zu beschränken, als mittleren Widerstand eines solchen Bufferpaares nur das Viertel des höchsten Widerstands annehmen, so erhalten wir 5 × 762 = 3810 als effectiven Widerstand.

Für die Blätterfeder gibt man $2^3/_4$ Tonnen als den Widerstand der Feder bei einem Bufferpaare von 0,0305 Met. Spiel oder Wirkung an. Allein diese $2^3/_4$ Tonnen sind der höchste Widerstand der gebogenen und auf die gerade Linie zurückgekehrten Feder, und da diese Feder von Stahl ist und ihr Widerstand nicht in demselben zusammengesetzten Verhältniß zunimmt, wie derjenige des Kautschuks, so muß man so ziemlich die Hälfte des Maximums als mittleren Widerstand während des Laufs (Spiels) betrachten, wonach der effective Widerstand $1^3/_8$ × 300 = 4125 ist. Die effective Kraft eines Kautschuk-Bufferpaares von 0,0762 Meter Spiel würde sich also zu derjenigen eines Paares gewöhnlicher Federbuffer (aus Blättern) von 0,0304 Met. Spiel verhalten wie 3810 zu 4125 oder 15 zu 16,24 und nicht wie 1 zu 7,34.

Ueberdieß müssen wir bemerken, daß das Spiel der Kautschukbuffer nicht auf 0,0762 Meter beschränkt ist; einige haben 0,1143 und solche an Personenwägen sogar 0,1524 Met. Spiel, also auch eine verhältnißmäßig größere Widerstandskraft; dadurch erhöhen sich aber auch ihre Kosten bedeutend; überdieß hat lange Erfahrung bewiesen, daß die Buffer mit 0,0762 Meter Spiel für alle Arten Güter-, Vieh- und Gepäckwaggons hinreichen. Die Kautschukringe bei diesen Buffern von 0,0762 Meter Spiel haben 0,1396 Meter Durchmesser und 0,317 Meter Dicke.

Gegen die Dauer des geschwefelten Kautschuks hat man eingewendet, daß Riemen daraus an den Papiermaschinen ganz verfaulten; dergleichen Riemen sind aber meistentheils nicht vulcanisirt. Die Kautschukringe der Buffer sind hingegen stets vulcanisirt und von vielen, die ich nach mehrjährigem Gebrauch zu untersuchen Gelegenheit hatte, war nicht ein einziger in schlechtem Zustand.

Es wurde behauptet, daß bei den Buffern mit äußerem Cylinder, der volle Kolben einen zu beschränkten Raum durchläuft, wobei er im Fall eines schiefen Stoßes den Cylinder leichter brechen könne; diesem Fehler wurde aber beim Kautschukbuffer begegnet.

Der Kautschukbuffer übertrifft nach meiner Ansicht an Wirksamkeit und Dauer die anderen äußeren Buffer; er ist ebenso compact und ebenso wohlfeil und der Widerstand beginnt bei ihm sehr allmählich am Anfang des Spieles und steigt gegen das Ende auf einen hohen Grad; der Druck wird bei ihm gleichförmig auf der ganzen Fläche der Grundplatte vertheilt, daher der Waggon mehr gegen jede Beschädigung geschützt ist; ferner kann der Kautschuk nicht brechen, wie der Stahl in den Spiral- oder sonstigen Federn.

Folgende Tabelle enthält die Compression eines solchen Kautschukbuffers von 0,0762 Meter Spiel oder Lauf, welche unter einem Druck von $^1/_4$ bis 10 Ton. erfolgte; die Versuche wurden mit einer zu diesem Zweck verfertigten Maschine mit der größten Sorgfalt angestellt.

Druck in Tonnen.	Spiel oder Wirkung in Millimetern.
$^1/_4$	3,17
$^1/_2$	15,86
$^3/_4$	26,94
1	34,06
$1^1/_4$	42,93
$1^1/_2$	44,34

Druck in Tonnen.	Spiel oder Wirkung in Millimetern.
1¾	48,30
2	51,47
2½	56,40
3	60,18
4	64,95
5	69,68
6	71,28
7	72,85
8	74,11
9	75,24
10	76,25

XLIV.

Ueber einige Eigenschaften des Kautschuks und deren Anwendungen; von Hrn. Brockedon. [18]

Aus dem Edinburgh new philosophical Journal, April — Juli 1851, S. 67.

Die Bäume welche am meisten Kautschuk erzeugen, sind Siphonia Caoutchouc, Urceola elastica, Ficus elastica etc.; unter diesen ist die Siphonia Caoutschouc über einen großen District im mittleren Amerika verbreitet und das Product dieses Baumes ist das geeignetste für Kautschukfabricate. Die Ficus elastica wächst zahlreich auf mehr als 10,000 engl. Quadratmeilen in Assam. Die Urceola elastica ist auf den Inseln des indischen Archipelagus sehr verbreitet; sie wächst so schnell, daß sie in fünf Jahren eine Höhe von 200 Fuß und eine Dicke von 20 bis 30 Zoll erreicht; dieser Baum kann, ohne benachtheiligt zu werden, durch Anzapfen in einer Jahreszeit 50 bis 60 Pfd. Kautschuk liefern.

[18] Auszug einer der Royal Institution im März d. J. vorgetragenen Abhandlung.

Einen merkwürdigen Contrast bildet das langsame Wachsthum des Baumes von welchem man die Gutta-percha erhält, welcher erst nach 80 bis 120 Jahren zu seiner Blüthe gelangt; um die Gutta-percha zu erhalten, muß man diesen Baum auch opfern; man findet sie im festen Zustande zwischen der Rinde und dem Holz, nachdem man den Baum gefällt hat.

Wenn der Saft der Bäume welche Kautschuk liefern, durch Abdampfen oder Umrühren geronnen ist, so trennt sich das Federharz von dem wässerigen Theil des Safts; beide können dann nicht wieder vereinigt werden, so wenig als die Butter sich mit der Milch vermischen kann, von welcher sie sich abgesondert hat. Während einige Sorten Kautschuk härter als Gutta-percha sind, können andere niemals fest werden, sondern behalten die Consistenz von Vogelleim oder Syrup.

Das sogenannte Vulcanisiren des Kautschuks wurde von Thomas Hancock im Jahr 1843 entdeckt. Taucht man nämlich ein Kautschukblatt in geschmolzenen Schwefel, so absorbirt es einen Theil desselben und der Kautschuk erleidet sogleich einige wichtige Veränderungen in vielen seiner charakteristischen Eigenschaften; der vulcanisirte Kautschuk wird nämlich in der Kälte nicht mehr hart, und kann jedem Wärmegrad, welcher ihn nicht zerstört, ausgesetzt werden ohne zu erweichen; er ist überdieß in den Auflösungsmitteln des gewöhnlichen Kautschuks unauflöslich, während seine Elasticität eine viel größere und eine bleibende ist.

Man erzielt dasselbe Resultat, wenn man mittelst kräftiger Walzen Schwefel in den Kautschuk knetet; oder man kann in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln, Steinöl und Terpenthinöl, die hinreichende Menge Schwefel auflösen bevor man sie zum Auflösen des Kautschuks verwendet. Aus dem so behandelten Kautschuk kann man Gegenstände von jeder gewünschten Form anfertigen, um sie dann erst der Temperatur auszusetzen, welche erforderlich ist um die erwähnten Veränderungen in den Eigenschaften des Kautschuks hervorzurufen, nur muß man besorgt seyn daß die Gegenstände während des Erhitzens ihre Gestalt beibehalten. — Eine massive Kugel aus vulcanisirtem Kautschuk von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser nahm ihre ursprüngliche Gestalt vollkommen wieder an, nachdem man sie zwischen zwei Walzen hindurchgezwängt hatte, welche $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt waren. In der That besitzt nur der vulcanisirte Kautschuk die Eigenschaft jede ihm verliehene Form beizubehalten und diese Form auch wieder anzunehmen, nachdem die Gewalt beseitigt ist, welche ihn aus derselben brachte.

Der Kautschuk hat die Eigenschaft sich bei den Temperaturveränderungen in schwachem Grade auszudehnen und zusammenzuziehen; durch Druck kann er auch verdichtet werden. Ein Kautschukcylinder von $2^1/_4$ Zoll comprimirte sich unter einer Belastung von 200 Tonnen um $^1/_{10}$ und es entwickelte sich dabei viel Wärme.

Hr. Brockedon erhöhte die Temperatur einer Unze Wasser in beiläufig 15 Minuten um 2 Fahrenheit'sche Grade dadurch, daß er die Wärme sammelte welche beim Ausdehnen eines Kautschukfadens frei wurde. Die Wärme-Entbindung beim Ausdehnen des Kautschuks schreibt er der Veränderung im specifischen Gewichte der Substanz zu; von der Reibung kann sie nicht herrühren, weil bei der Zusammenziehung des Kautschuks ebenso viel Reibung wie bei seiner Ausdehnung verursacht werden muß, durch diese Zusammenziehung der Kautschuk aber auf seine anfängliche Temperatur herabsinkt.

Die neuesten Anwendungen der Elasticität des Kautschuks sind folgende:

1) Hr. E. Smith benutzt Röhren von vulcanisirtem Kautschuk als Torsionsfedern für Roll-Jalousien, sowohl für die schwersten Jalousien außerhalb der Häuser, als für die zartesten Kutschen-Jalousien; mit solchen Federn werden auch Uhren und andere Apparate getrieben. [19]

2) Hr. Hodges hat den vulcanisirten Kautschuk zum Heben von Lasten benutzt; kurze Kautschukstreifen (vulcanized power-purchases genannt) werden nach einander von einem unbeweglichen Lager herabgezogen und an einer zu hebenden Last befestigt; nachdem eine hinreichende Anzahl dieser Streifen an der Last befestigt ist, wird ihre vereinigte Elasticität letztere vom Boden heben. So heben zehn Streifen, deren jeder eine elastische Kraft von 50 Pfd. hat, 500 Pfd.; jeder Streifen ist sechs Zoll lang und enthält beiläufig $1^1/_2$ Unzen vulcanisirten Kautschuk; bis zu ihrer Elasticitätsgränze (nicht ihrer Cohäsionsgränze) ausgespannt, werden diese zehn Streifen 650 Pfd. heben.

Diese neue mechanische Kraft — die Anhäufung von Spannkraft — hat man auch mit Vortheil bei Bougsirbooten benutzt, be-

---

[19] Smith's Uhr, welche durch eine Kautschukfeder getrieben wird, im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 20.

sonders um die Anstrengung der Taue zu verringern, wo mehrere Boote ein Schiff bugsiren.

3) Gespannte Kautschukfedern wurden auch als Wurfkraft benutzt.[20] So hat man die Spannkraft des vulcanisirten Kautschuks beim Handbogenschießen angewandt, indem man bloß die Sehne des Bogens elastisch machte; ein solcher Bogen treibt einen 30zölligen Pfeil 170 Yards weit.

Ferner hat man den Kautschuk benutzt, um scheu werdende Pferde im Zaum zu halten — zu Hängebändern für Pferde deren Glieder gebrochen sind — um bettlägerige Personen in Stand zu setzen sich selbst zu helfen ꝛc.

XLV.

Maschine zum Appretiren baumwollener ꝛc. Gewebe, welche sich James Mather und Thomas Edmeston zu Pilkington in Lancashire, am 5. September 1850 patentiren ließen.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1851, S. 275.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Wesentliche dieser neuen Appretirmethode besteht in der Anwendung einer Walze, welche auf dem zu behandelnden Zeuge in der Richtung seiner Breite hin- und herbewegt wird.

Fig. 5 stellt eine solche Maschine, worin der Zeug seine Vollendung erhält, im Seitenaufrisse, Fig. 6 in der Endansicht dar. Die Figuren 7 und 8 sind besondere Ansichten derjenigen Theile, welche unmittelbar auf den Zeug einwirken. a,a,a ist das Maschinengestell, b die Hauptwelle, auf welcher ein Stirnrad c befestigt ist, das in ein anderes an einer Transversalwelle befestigtes Stirnrad greift. An dieser Welle befindet sich eine Scheibe e,e mit einem Schlitz welcher

[20] Shaw's Windbüchse mit Kautschukfeder, im polytechn. Journal Bd. CXVII S. 349.

einen Stift f aufnimmt, der mit einer Lenkſtange g verbunden iſt. Das andere Ende der letzteren iſt mit dem einen Arme eines ſchwingenden Rahmens h verbunden. Dieſer Rahmen ſchwingt unten um eine Achſe i und ſteht oben mit den Stangen j, j in Verbindung, welche durch eine Querſtange k an einander gekuppelt ſind. Die Stangen j, j nehmen die Achſe einer Walze l auf.

Indem nun die Achſe d rotirt, ſetzt der Kurbelzapfen f vermittelſt der Stange g den Rahmen h in Schwingung und ertheilt ſomit der Walze l eine vor- und rückwärts gehende Bewegung, welche hinſichtlich ihrer Ausdehnung dnrch die Stellung des Zapfens f in ſeinem Schlitze regulirt werden kann. An beiden Enden des Geſtells befindet ſich ein Träger m mit Lagern, welche auf- und nieder verſchiebbar ſind, und die Achſe der Längenwalze n, n aufnehmen. Dieſe Lager liegen auf Schrauben o, welche in Muttern laufen, die an das Maſchinengeſtell befeſtigt ſind. Durch Umdrehung dieſer Schrauben kann die Walze n, n gehoben oder niedergelaſſen und in einer horizontalen Richtung adjuſtirt werden. Eine an der Querwelle p, p befeſtigte endloſe Schraube q, u greift in die Zähne eines Schraubenrades v, welches an einem Ende der Achſe der Walze n gelagert iſt.

Die Welle p enthält ferner ein Sperrrad r, in deſſen Zähne von einem um p loſe drehbaren Hebel s aus ein Sperrkegel fällt. An eine der Stangen j iſt eine Hervorragung t befeſtigt, welche, indem ſie auf dieſe Weiſe gleichzeitig mit der Walze l vorwärts getrieben wird, mit dem Hebel s in Berührung kommt, und auf dieſe Weiſe den Sperrkegel veranlaßt dem Sperrrade r eine partielle Drehung zu ertheilen, welche durch Vermittelung der Schraube q und des Rades v eine langſame Drehung der Walze n zur Folge hat. Bei der rückgängigen Bewegung der Walze l geſtattet der Theil t dem Hebel s vermöge des Gewichtes u ſeine vorherige Lage wieder einzunehmen.

Die Wirkungsweiſe der Maſchine iſt nun folgende. Der zu behandelnde Zeug wird auf die Walze n, n gerollt. Zu dieſem Zweck hebt man die Walze l in die Höhe und ſchraubt die Walze n, n nieder; hierauf ſchraubt man die letztere wieder in die Höhe und läßt die Walze l mit ihrem eigenen Gewichte auf die Zeugwindungen drücken. Setzt man nun die Hauptwelle in Rotation, ſo bewegt ſich die Walze l auf der Oberfläche des auf der Walze n aufgewickelten Zeuges hin und her. Bei jeder Vorwärtsbewegung kommt der Theil t mit dem Hebel s in Berührung und ertheilt mit Hülfe des Sperrrades r der

Walze n, n eine langſame Rotation, wodurch ein neues Stück der Zeugfläche unter die Walze kommt So geht die Operation fort, bis eine genügende Preſſung ſtattgefunden hat, um dem Zeug die verlangte Vollendung zu ertheilen. Da ſich die Walze in der Richtung der Breite des Zeugs bewegt, ſo wird derſelbe zugleich geſtreckt. Das auf dieſe Weiſe zu behandelnde Fabricat kann in feuchtem oder trockenem Zuſtande auf die Walze n gebracht werden; man kann es auch der Einwirkung der Wärme ausſetzen, indem man die Walze von innen mit Dampf erwärmt.

Soll dieſe Maſchine zum Waſchen oder Walken von Wollenzeugen angewendet werden, ſo ſetzen wir die Walze n in einen Trog und laſſen einen Theil ihrer Pheripherie in Seifenwaſſer tauchen, welches durch Anwendung von Dampf auf der geeigneten Temperatur erhalten wird.

XLVI.

Ueber Clauſſen's Verfahren den Flachs zum Verarbeiten auf den Baumwollſpinnmaſchinen zuzubereiten.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851 Nr. 1439.

Im Februar d. J. erſchien Ritter Clauſſen in der Verſammlung des Ausſchuſſes der Royal agricultural Society und übergab demſelben die (im polytechn. Journal Bd. CXIX S. 445 mitgetheilte) Patentbeſchreibung ſeines Verfahrens den Flachs in eine Subſtanz zu verwandeln, welche wie die Baumwolle verſponnen werden kann, nebſt den Methoden zum Bleichen der erhaltenen Producte und Geſpinnſte; er erſuchte dann den Dr. Ryan die fraglichen Verfahrungsarten zu erklären.

Dr. Ryan bemerkte zuerſt, daß die Flachsfaſer in ihrem gewöhnlichen Zuſtande allerdings ſpecifiſch ſchwerer als Baumwolle ſey, aber durch ihre Zubereitung nach Clauſſen's Methode genau dasſelbe ſpecifiſche Gewicht wie die amerikaniſche Baumwolle erhalte. Das Verfahren zum Vorbereiten der rohen Leinſtengel für das Brechen und Schwingen erfordere nur vier Stunden, während ſelbſt bei dem neuen

Röstverfahren von Schenck wenigstens fünf Tage nöthig seyen. Clauſſen wendet nur Soda und Schwefelsäure in solchem Verhältniß und solcher Verdünnung an, daß dadurch die Faser keineswegs leiden kann; so wird nur 1 Thl. Soda in 200 Thln. Wasser aufgelöst. Die Säure wird zugesetzt, nachdem die Stengel mit der Soda gekocht worden sind; man nimmt nur 1 Thl. concentrirte Schwefelsäure auf 500 Thle. Wasser und die in den Stengeln enthaltene Soda neutralisirt sämmtliche Säure, mit welcher sie neutrales schwefelsaures Natron bildet. Dr. Ryan erklärte dann das Verfahren den Flachs baumwollartig zu machen, oder mit anderen Worten, seine Faser zu spalten und in ein Material zu verwandeln, welches sich kaum von der feinsten amerikanischen Baumwolle unterscheidet; dieß ist der wichtigste Theil der Erfindung, welcher wirklich der Flachscultur neue Märkte eröffnet und den Fabrikanten in Stand setzt, den Flachs auf allen bisher für Baumwolle, Seide oder Wolle construirten Spinnmaschinen zu verarbeiten.

Prof. Way spaltete und bleichte hierauf vor den Anwesenden eine Quantität Flachs im Verlauf von etwa zwei Minuten. Die mit der Auflösung von einfach-kohlensaurem Natron getränkte Flachsfaser veränderte sogleich nach dem Eintauchen in schwefelsaures Wasser ihren Charakter (in Folge der Spannkraft des kohlensauren Gases, welches in den Röhren der Flachsfaser durch die Wirkung der Säure auf die Soda freigemacht wurde); das feuchte starre Flachsaggregat verwandelte sich in eine leichte Masse von baumwollartiger Textur, welche an Größe zunahm wie ein aufgehender Brodteig oder ein sich ausdehnender Schwamm. Nicht weniger auffallend war die Veränderung, als man die so umgewandelte Masse in eine Auflösung von unterchlorigsaurer Bittererde brachte, worin sie sogleich gebleicht wurde und jetzt die Farbe der Baumwolle erhielt, wie vorher deren Textur.

XLVII.

Elektromagnetiſche Maſchine zu Schmelzverſuchen, zur Beleuchtung und zur Erzeugung einer Triebkraft; von Floris Nollett in Brüſſel.[21]

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1448.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

A, B und A^1, B^1, Fig. 14, ſind Theile von vier zuſammengeſetzten Magneten, deren jeder aus ſieben bis neun Stäben von ſtark gehärtetem Gußſtahl beſteht, nicht weniger als 84 Centimeter (33 Zoll) lang, 5 Centimeter (2 Zoll) breit und 8 Centimet. ($3^1/_8$ Zoll) dick, und mittelſt Elektromagnetismus magnetiſirt. Jeder Stab iſt in zwei parallele Schenkel umgebogen, welche 4 bis 5 Centimetre ($1^5/_8$ bis 2 Zoll) von einander abſtehen. Dieſe vier Magnete ſind mittelſt hölzerner oder meſſingener Platten und meſſingener Adjuſtirſchrauben c, c in zwei Paaren angeordnet, und werden in dem nämlichen Abſtande von einander gehalten, wie die Stäbe woraus der Magnet zuſammengeſetzt iſt. Beide Magnetpaare ſind in horizontaler Lage an die Baſis des Geſtells befeſtigt, und ihre entgegengeſetzten Pole liegen in einem ſolchen Abſtande einander gegenüber, daß die Enden von vier Spiralen während ihrer Rotation unmittelbar über und zwiſchen den Polen dieſer Magnete und zwar möglichſt nahe an denſelben, ohne ſie jedoch zu berühren, vorübergehen.

Die Stellungen der Magnete A^1 und B^1 ſind durch punktirte Linien angedeutet. C, C, C^1, C^1 ſind die vier Spiralen, welche einen Theil eines Syſtems von acht bilden und durch die Armaturen D, D, D^1, D^1, Fig. 15, mit einander verbunden ſind. Letztere ſind kreuzweiſe angeordnet und an ihrer Durchkreuzungsſtelle durch eine zwiſchengelegte Subſtanz von einander iſolirt. Die Spiralen ſind paarweiſe mit einander verbunden, indem je zwei an einer hölzernen Spindel ſitzen; ſämmtliche Spiralen ſtehen jedoch durch die Armaturen D, D und die Achſe a mit einander in Verbindung. Sie beſtehen aus zwei 1 Millimet. ($4^2/_5$ Par. Linien) dicken und mit Seide oder Gutta-percha überzogenen Kupferdrähten, welche auf gewöhnliche Weiſe um eine 5 bis 6 Centimet. (2 Zoll) lange und 4 Centimeter ($1^1/_2$ Zoll) im Durchmeſſer haltende hohle Achſe aus

---

[21] Für E. C. Shepard in England patentirt am 24. April 1851.

weichem Eisen gewickelt sind. Die Länge jedes dieser Drähte sollte mindestens 150 Meter betragen. Die cylindrischen Höhlungen der Spiralen endigen sich in zwei 3 Centimet. (1 Zoll) breite Platten, welche gegen die Enden der Spiralen zurückgebogen sind. Die Enden dieser Platten sind rechtwinkelig bis zu einer Höhe von 5 bis 6 Millimet. (2 bis 2½ Linien) aufwärts gebogen und werden hinreichend auseinandergehalten, um den Polen der Magnete zu gestatten, während ihrer Rotation frei und ohne Berührung vorüberzugehen.

Die horizontale Achse a ist auf zwei Stahlzapfen centrirt und geht durch die Mitte der Armaturen, an welche sie befestigt ist. Sie enthält zwei Paar elfenbeinene Scheiben oder Rollen E, E, E^1, E^1, in welche vier Kupfersegmente mittelst Gutta-percha eingekittet sind. Diese Kupfersegmente sind durch 1 Millimeter dicke Elfenbeinstreifen von einander getrennt, welche ein wenig hervorstehen, damit die Segmente nie zwei derselben auf einmal berühren können. Die metallischen Segmente communiciren mittelst Armen, welche in Form eines Kreuzes angeordnet sind; die Richtung der Diagonale der einen Scheibe correspondirt mit der Diagonale der andern des nämlichen Paares, wodurch sämmtlichen Strömungen einerlei Richtung gegeben wird.

Ueber eine Rolle F, deren Durchmesser ungefähr 3 Centimeter (1 Zoll) beträgt, und über eine zweite 1½ Meter (4 Fuß 7 Zoll) im Durchmesser haltende Rolle, welche unmittelbar über der ersteren angeordnet ist, ist ein Gutta-percha-Riemen geschlagen. Diese Anordnung gestattet eine rotirende Bewegung von ungefähr 50 bis 100 Umdrehungen per Minute, die höchstens eine halbe Manneskraft erfordert. Dadurch entstehen zwei Paar primitive Ströme beständig nach einer Richtung und von einer Intensität, welche verschiedene physikalische Erscheinungen, z. B. das Glühendmachen und Schmelzen von Drähten, eine rasche chemische Zersetzung u. s. w. hervorzubringen im Stande sind. Anstatt jedoch diese Ströme auf die Pole der Schließungsdrähte ihrer Spiralen wirken zu lassen, leitet man sie in das eine oder das andere von zwei supplementären Systemen, nämlich in das System von Spiralen oder von Verdichtungsströmen.

Eine andere Anordnung des Systems der Spiralen besteht darin, daß man sämmtliche acht Spiralen an dem Ende eines ungefähr 1 Meter langen Hebels oder Pendels befestigt, welches, wie Fig. 16 zeigt, in einem Gestell gelagert ist und zwischen den Polen der horizontal angeordneten Magnete in verticaler Richtung oscillirt; eine ähnliche Anordnung befindet sich an dem andern Ende des Hebels. Acht Paar

Spiralen h, h, h^1, h^1 können auf diese Weise gleichzeitig in Wirksamkeit gesetzt werden, und diese Anzahl läßt sich verdoppeln, verdreifachen oder beliebig vervielfachen, wenn man die Arme des Hebels nur genügend verlängert, zu welchem Zweck die Hebel aus mehreren durch Gelenke oder Scharniere mit einander verbundenen Theilen bestehen könen. Ein Excentricum L, dessen Stange M mit einem der Arme B des Hebels N in geeignetem Abstande von dem Stützpunkt verbunden ist, pflanzt die Bewegung des Hebels fort und regulirt die Schwingungen desselben. Dieses Excentricum ist senkrecht über dem Hebel an einer Welle befestigt, welche mittelst zweier Rollen P, P^1 und eines Riemens R in Bewegung gesetzt wird. Die kleinere Rolle befindet sich an der Excentricumwelle, und die größere, welche einen etwa 25mal so großen Durchmesser hat, wird mittelst einer Handhabe S in Bewegung gesetzt.

Bei einem andern in Fig. 17 und 18 angedeuteten System werden die Magnetstäbe in ihrer horizontalen Lage gehalten; die Spiralen h, h, h^1, h^1 liegen aber auf einem kleinen Wagen C, welcher auf Schienen R, R rollt und vermittelst einer hin- und hergehenden Bewegung abwechselnd an den Polen der Magnete vorübergeführt wird. Diese Bewegung wird durch zwei excentrische Scheiben hervorgebracht, welche an einer gemeinschaftlichen Achse neben einander, jedoch in diametral entgegengesetzter Richtung angebracht sind, damit zu beiden Seiten dieser Achse eine gleichmäßige Thätigkeit stattfinde. Jedes Excentricum setzt gleich viele Paare von Spiralen in Bewegung. Die verschiedenen Theile der Schienen R, R sind durch Elfenbeinplatten B, B von einander isolirt. Eine beliebige Anzahl solcher kleinen elektromagnetischen Wagen kann auf die nämlichen Schienen gestellt und durch den nämlichen Mechanismus in Bewegung gesetzt werden. Die Elfenbeinplatten B, B haben den Zweck, die Ströme zu unterbrechen; die Stäbe X, X vereinigen sie wieder, so daß sie alle nach gleicher Richtung gehen.

Die Maschine zur Erzeugung einer Triebkraft hat die Form einer atmosphärischen Dampfmaschine, ohne Speisungspumpe und Condensator; ihre Dimensionen richten sich nach der verlangten Kraft. Der Boden des Cylinders Fig. 19 ist mit einem nach außen sich öffnenden Ventil V versehen, durch welches ein wenig Dampf mit dem Condensationswasser austritt und in dem Momente, wo Sauerstoffgas mit dem Wasserstoffgas zu Wasserdampf sich verbinden, eine Rückwirkung hervorbringt. Dieses Ventil wird durch die Spiralfeder h gehoben erhalten. Dicht am Boden des Cylinders befindet sich eine dünne Röhre T mit einem Hals, an welchen eine Stopfbüchse S geschraubt ist. In dieser

befindet sich ein isolirender Ring, und durch diesen Ring geht eine Stange R, welche die Achse eines kleinen messingenen Zahnrades W bildet. Die obere Seite der Büchse besitzt eine Oeffnung mit einem isolirenden Theil r, in welchen ein Metalldraht P gelöthet ist, der mit einem der Poldrähte eines Paares der Spiralen des elektromagnetischen Apparates communicirt, während der andere Poldraht N an das Ende der Achsenverlängerung des Rades, neben ihrem Lager G befestigt ist. Diese Verlängerung enthält eine Rolle L, welche mittelst eines Riemens von einer andern größeren Rolle in Bewegung gesetzt wird. An der nämlichen Achse R befindet sich ein kleines Zahnrad w, welches in ein anderes an der Achse des Schwungrades befestigtes Zahnrad greift und nur auf einem kleinen Theile seines Umfanges mit Zähnen versehen ist, so daß es während einer ganzen Umdrehung des Schwungrades seine Bewegung nur während eines ganz kurzen Intervalles dem Rade W mittheilt, und zwar gerade in dem Augenblicke, wo der Kolben ungefähr $^1/_4$ seines Hubes zurückgelegt hat. Es springen daher zahlreiche elektrische Funken über, so oft der Zahn des kleinen Rades W über das abgeplattete Ende des Leitungsdrahtes P hinweggleitet. Diese Funken entzünden sofort das Gasgemisch, welches durch die Zersetzung des Wassers entsteht, das durch einen Vertheilungsapparat in den Cylinder gelassen wird. Die Quantität des in den Cylinder zugelassenen Gases sollte ungefähr $^1/_4$ seines Rauminhaltes betragen, weil Versuche ergaben, daß die Entzündung der durch die Wasserzersetzung erzeugten Gase dieselben während der Explosion auf das Vierfache ihres Volumens ausdehnt. Der Kolben wird alsdann gewaltsam bis an das Ende seines Hubes getrieben, worauf sich das durch die Verbindung beider Gase entstandene Wasser an den kalten Wänden des Cylinders condensirt, und unter dem Kolben ein luftleerer Raum entsteht. Der atmosphärische Druck wirkt jetzt mit seiner ganzen Kraft auf die obere Seite des Kolbens und veranlaßt ihn, rasch niederzusteigen. Diese fortgesetzten Bewegungen sind es, welche die Rotation der Maschine erzeugen. Auf diese Weise kann durch die fortgesetzte Entwickelung und Explodirung von Gasen eine ununterbrochene Bewegung erzeugt werden.

XLVIII.

Ueber die Fortpflanzung des elektrischen Stroms; Experimentaluntersuchungen von Ch. Matteucci.

Aus den Comptes rendus, April 1851, Nr. 14.

In einer der franz. Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung beschrieb ich die Apparate und das Verfahren, durch welche es mir gelang, metallene Ketten vollkommen zu isoliren und die Ströme zu messen; dann zeigte ich, daß ich leicht und ohne Fehler eine Veränderung im Widerstand einer Erdschicht von mehreren Kilometern entdecken kann, welcher Widerstand demjenigen eines 30 bis 40 Meter langen Eisendrahts von 3 Millimeter Durchmesser gleichkömmt. Ich bestimmte das Verhältniß des Leitungsvermögens des Eisens und Kupfers auf Längen, welche beim Eisen 155 und beim Kupfer 8 Kilometer betrugen; das gefundene Verhältniß war = 1 : 5,152, welche Zahl von jener des Hrn. Pouillet wenig abweicht. Den Coefficienten der Widerstands-Zunahme durch die Wärme fand ich beim Eisen zwischen 0,00467 und 0,00437 für 1 Centesimalgrad wechselnd, wie ihn auch Ed. Becquerel unter sehr verschiedenen Umständen gefunden hat. Ich bestimmte ferner die Leitungsfähigkeit des Meerwassers; dasselbe, ein besserer Leiter als eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurem Kupfer, hat bei + 11,50° C. eine 2134172mal kleinere Leitungsfähigkeit als das Eisen, und eine 100 bis 120mal größere als Quell- oder Flußwasser. Hierauf theilte ich mehrere Versuche mit, welche in der Absicht angestellt wurden, annähernd zu bestimmen, wie sich das Leitungsvermögen des Thons, des Sandes, des Sandsteins und des Marmors zu demjenigen des Wassers verhalten. Es ergab sich, wie vorauszusehen war, aber nachgewiesen werden mußte, daß die Leitungsfähigkeit der Materialien der Erdrinde von dem Wasser herrührt, welches Spuren von Salzen aufgelöst enthält und über feste Theilchen verbreitet ist, die durch mehr oder weniger große Zwischenräume von einander getrennt sind, so daß sie, in Berührung mit Elektroden, Schichten von unterbrochener Leitungsfähigkeit bilden. — Hierauf beschrieb ich die zahlreichen Versuche, welche ich anstellte, um den Einfluß zu entdecken, welchen auf die Leitungsfähigkeit der Erdschichten haben: 1) die Ausdehnung und Gestalt dieser Schichten; 2) die Oberfläche der Elektroden und das Leitungsvermögen der Substanz, welche eine sehr dünne Schicht in Berührung mit den Elektroden bildet; und 3) die Länge der Erd-

schicht unter verschiedenen Umständen. Folgendes sind die allgemeinen Schlüsse, welche ich mit aller bei diesem Gegenstand möglichen Genauigkeit nachgewiesen zu haben hoffe.

1) Die Leitungsfähigkeit einer Erdschicht ist um so größer im Vergleich mit derjenigen, welche man mit denselben Elektroden in derselben isolirten Schicht findet, je länger sie und je schlechter ihr Leitungsvermögen ist.

2) Wenn man die Oberfläche der Elektroden vergrößert, oder sie mit einer sehr begränzten Schicht eines gut leitenden Körpers umgibt, so wird dadurch der Widerstand einer Erdschicht beträchtlich vermindert und zwar je nach den Fällen um die Hälfte bis zu einem Dreißigstel.

3) Der Widerstand einer Erdschicht, dessen Zunahme in der Regel mit ihrer Dicke abnimmt, und zwar mehr oder weniger rasch, im Verhältniß der Ausdehnung der Elektroden und der Leitungsfähigkeit der Schicht, bleibt von 10 bis 100 und von 200 Meter bis ungefähr 8 Kilometer constant; von da an bis zu 77 Kilometer nimmt der Widerstand zwar nur unbedeutend, jedoch merklich und im Verhältniß zur Verlängerung der Schicht ab; diese Abnahme ist um so größer, je schlechter die Leitungsfähigkeit der Schicht ist und in einigen Ausnahmsfällen, z. B. beim Contact einer sehr gut leitenden Schicht, beginnt diese Abnahme bei vergleichungsweise viel kleinern Abständen.

4) Der Widerstand einer zwischen großen Elektroden eingeschalteten Erdschicht von 77 Kilometern ist nicht größer als derjenige einer Schicht von 0,50 Meter ihres Wassers, welches in einem isolirten Behälter von dem Querschnitt dieser Elektroden enthalten ist. Ich brauche nicht erst zu bemerken, daß die größte Erdschicht-Länge, womit ich operiren konnte, 77 Kilometer betrug. Von sämmtlichen Versuchen, aus welchen ich den ersten dieser Schlüsse ableitete, theile ich hier nur diejenigen mit, welche beweisen, daß die Erdschichten welche die Hochebenen der Berge bilden, unter übrigens gleichen Umständen eine viel (um die Hälfte bis ein Achtel) kleinere Leitungsfähigkeit haben, als diejenige der oberen Schichten auf dem ebenen Land ist, und daß mit ihrer Verlängerung der Widerstand zunimmt, ähnlich wie bei den isolirten Schichten. Auch ist durch meine Versuche bewiesen, daß die Leitungsfähigkeit einer Erdschicht, welche die Basis eines Berges ist, größer als diejenige einer ähnlichen horizontalen Schicht ist. Bezüglich des zweiten Schlusses muß ich bemerken, daß man durch Vergrößern der in dem Boden steckenden Elektroden an eine Gränze gelangt, über welcher die Intensität des Stroms constant bleibt. Dieß erklärt, daß bei den Versuchen mit sehr

langen metallenen Ketten von großem Widerstand, z. B. einer von Paris nach Rouen, mit welcher Hr. Breguet seine Versuche anstellte, der Einfluß der Größe der Elektroden Null bleibt oder ein kaum merklicher ist. Ich verwendete vielen Fleiß auf das Studium der großen Verminderung im Widerstand einer Erdschicht, welche eintritt, wenn man die 8 bis 77 Kilom. von einander entfernten Elektroden mit einer Schicht Sand umgibt, welche einige Centimeter dick und mit Salzwasser oder Kupfervitriollösung benetzt ist. Der Widerstand der oberflächlichen Erdschicht wird auf diese Weise beträchtlich vermindert und manchmal auf $^1/_{30}$ reducirt.

Die meisten und genauesten meiner Versuche betreffen den Einfluß der Länge der Schicht auf ihre Leitungsfähigkeit. Eine Schicht Meerwasser von einigen Metern bis 8 Kilometer Länge variirt nicht im Widerstand, denn mit Elektroden aus Kupferblechen von 0,140 bis 0,508 Met. war es unmöglich an meinem Galvanometer den Widerstand einer Schicht dieser Flüssigkeit von jenen Längen zu entdecken. In den Flüssen nimmt die Vergrößerung des Widerstands mit der Dicke rasch ab und von 5 oder 10 Metern bis zu 50 oder 100 Metern, je nach der Größe der Elektroden, variirt der Widerstand der Schicht nicht mehr, und ich fand denselben bei 8 Kilometern gerade so wie bei 100 Metern. Der Widerstand dieser Wasserschicht ist derselbe wie derjenige welchen man für eine eben so lange Erdschicht zwischen zwei Brunnen findet, in welche die Elektroden tauchen. Ich habe schon gesagt, daß dieser Widerstand nicht größer ist als derjenige einer isolirten Wasserschicht von 0,50 Meter Dicke und 0,420 Quadratmeter Querschnitt; er ist gleich demjenigen von 1900 bis 2000 Meter eines Eisendrahts von 3 Millimeter Durchmesser. Erst bei Längen von mehr als 8 Kilometer beginnt eine Verminderung in diesem Widerstand. Für die oberflächlichen Schichten, welche weniger gute Leiter sind, wurde unter übrigens ganz gleichen Umständen diese Verminderung größer gefunden und schon bei geringern Abständen stattfindend. Ich überzeugte mich von dieser Verminderung auf verschiedenen Erdreichen; in den oberflächlichen Schichten der Sandbank an Küsten zeigt sich diese Erscheinung schon beim ersten Kilometer. Die allgemeinen Gesetze über diese Erscheinung können nur aus Versuchen auf längeren Linien als ich benutzte, und mit Erdreichen von verschiedener Beschaffenheit und Gestaltung abgeleitet werden.

Der zweite Theil meiner Abhandlung ist betitelt: **Experimentelle Erklärung und theoretische Ansichten über die Lei-**

tungsfähigkeit des Erdbodens. Es war mir nicht besonders darum zu thun, nachzuweisen daß es unmöglich ist diese Leitungsfähigkeit und ihre Gesetze durch die Annahme zu erklären, daß die beiden Elektricitäten der galvanischen Säule sich in das Reservoir ergießen, wie es die Elektricität des Conductors der Maschine thun würde. Dasselbe muß ich von der andern Erklärung sagen, welche sich auf das Gesetz der dem Querschnitt proportionalen Leitungsfähigkeit gründet. Ich beschrieb Versuche, welche beweisen, daß im Fall der Fortpflanzung des elektrischen Stroms in einer Masse Wassers oder Erdreichs mittelst Elektroden, deren Größe unendlich klein ist im Verhältniß zu den Dimensionen dieser Masse, die Leitungsfähigkeit, welche man findet, weder diejenige ist, welche nach besagtem Gesetz dem Querschnitt der Elektroden angehören würde, noch diejenige, welche dem Querschnitt der flüssigen Schicht entspräche. Ich theilte bei dieser Gelegenheit die Versuche mit, welche einen Fall von Leitungsfähigkeit nachweisen, der bezüglich der Theorie von Wichtigkeit ist: daß nämlich homogene Sphären von einer und derselben Flüssigkeit gleiche Leitungsfähigkeit haben, welchen Durchmesser sie auch haben mögen, und daß, wenn sie von verschiedenen Flüssigkeiten sind, ihre Leitungsfähigkeit nur von dem Leitungsvermögen dieser Flüssigkeiten abhängt. Bei Versuchen mit großen, isolirten Wasser- oder Thonschichten, oder den größten flüssigen Sphären, welche ich mir verschaffen konnte, findet man, wenn man den Abstand der Elektroden verändert, dieselben Gesetze der Leitungsfähigkeit wie für den Erdboden. Die Nebenströme endlich, welche ich von Wasserschichten erhielt, die einen Theil des Erdreichs ausmachen, befolgen dieselben Gesetze, wie sie die HHrn. Kirchhoff und Smaasen in Deutschland und die HHrn. Louis Rudolfi und Felici in Italien analytisch ableiteten und durch Versuche mit sehr dünnen und sehr großen Metallblechen fanden, die durch den Metalldraht der Säule berührt wurden. Durchgeht man mit den Enden des Galvanometers die verschiedenen Punkte dieser Wasserschichten, welche in der galvanischen Kette liegen, so findet man, wie auf den Metallblättern, Linien oder Flächen von gleicher Spannung, deren Mittelpunkte in einem bestimmten Falle sich auf der die Elektroden verbindenden geraden Linie befinden, und welche in den verschiedenen Punkten der Wasserschichten oder des Blechs Elektricitätsströme von sehr verschiedener Intensität durchschneiden. Wenn man mit dem Ende des Galvanometers zwei verschiedene Punkte einer und derselben Linie berührt, so entsteht kein Nebenstrom; berührt man die Punkte zweier verschiedenen Linien, so ist der Nebenstrom constant. Die Gesetze der

ſo erhaltenen Nebenſtröme laſſen ſich nicht aus den Geſetzen ableiten, welche Hr. Pouillet bei ſeinen ſchönen Unterſuchungen über die Nebenſtröme der Metalldrähte gefunden hat.

XLIX.

Ueber eine Beziehung, welche zwiſchen der Farbe gewiſſer gefärbter Flammen und den durch das Licht gefärbten Lichtbildern beſteht; von Hrn. Niepce.

Aus den Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 22.

Ich habe am 24. März d. J. der franzöſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften eine ſehr ausführliche Abhandlung über dieſen Gegenſtand überreicht. Im Folgenden theile ich deren weſentlichen Inhalt mit.

Bekanntlich wird eine Silberplatte, welche man in eine Auflöſung von ſchwefelſaurem Kupfer und Chlornatrium (Kupfervitriol und Kochſalz) taucht und gleichzeitig mittelſt der galvaniſchen Batterie elektropoſitiv macht, chlorirt und dadurch fähig, aus dem Bade herausgenommen und der Einwirkung des Lichtes ausgeſetzt, ſich zu färben.

Edmund Becquerel erhielt bekanntlich, indem er dieſe Platte den farbigen Strahlen des Sonnenſpectrums ausſetzte, ein Bild dieſes Spectrums, ſo zwar, daß der rothe Strahl auf der Platte ein rothes, der violette ein violettes Bild erzeugte u. ſ. w.

Da ich nun meinen Beobachtungen zufolge dachte, daß zwiſchen der Farbe welche ein Körper einer Flamme mittheilt, und der Farbe, welche das Licht auf einer Silberplatte entwickelt, die mit dem Körper, welcher dieſe Flamme färbt, chlorirt wurde, eine Beziehung beſtehen dürfte, unternahm ich eine Reihe von Verſuchen.

Das Bad, in welches ich die Silberplatte tauchte, beſtund aus mit Chlor geſättigtem Waſſer, welchem ich ein Chlorid zuſetzte, das die Eigenſchaft beſitzt, die Flamme in der Farbe zu färben, welche ich auf der Platte hervorbringen wollte.

So färbt z. B. das Chlorſtrontium die Flammen überhaupt, insbeſondere aber die Weingeiſtflamme, purpurroth. Präparirt man nun eine Silberplatte in der Art, daß man ſie durch geſättigtes Chlorwaſſer nimmt, welchem man Chlorſtrontium beimiſchte, und legt dann gegen die

rechte Seite dieser Platte eine in Roth und anderen Farben colorirte Zeichnung, um sie dem Sonnenlichte auszusetzen, so findet man nach 10 bis 15 Minuten die Farben des Bildes auf der Platte hervorgebracht, nur ist das Roth viel deutlicher als die anderen Farben.

Will man nacheinander die sechs andern Strahlen des Sonnenspectrums hervorrufen, so hat man wie für den rothen Strahl zu verfahren, indem man für Orange das Chlorcalcium oder Chloruran anwendet, für Gelb das unterchlorigsaure Natron oder Chlornatrium oder Chlorkalium, oder auch reines Chlorwasser; denn wenn man eine Platte reinen Silbers eine Zeit lang in flüssiges Chlor taucht und sie nachher der Flamme einer Weingeistlampe aussetzt, so entsteht eine schön gelbe Flamme.

Wenn man eine Silberplatte in flüssiges Chlor taucht oder die Platte dem Chlordampf aussetzt (in letzterm Falle bleibt jedoch, obgleich die Farben sich erzeugten, der Grund der Platte immer dunkel), so erhält man durch das Licht alle Farben, aber nur das Gelb hat Lebhaftigkeit. Ein sehr schönes Gelb erhielt ich mittelst eines Bades, welches aus schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser und einem Kupfersalze bestund. Den grünen Strahl erhält man mit Borsäure oder Chlornickel, sowie mit allen Kupfersalzen.

Den blauen Strahl erhält man mit Chlorkupferammoniak; den indigblauen Strahl erhält man mit demselben Salz.

Den violetten Strahl erhält man mit Chlorstrontium uud schwefelsaurem Kupfer.

Wenn man mit Salzsäure geschärften Weingeist verbrennt, so erhält man eine gelbe, blaue oder grünliche Flamme, und wenn man eine Silberplatte mit Wasser präparirt, welches mit Salzsäure angesäuert wurde, so erhält man durch das Licht alle Farben; aber der Grund der Platte ist immer schwarz, und diese Zubereitung der Platte kann nur mittelst der Batterie geschehen.

Alle Substanzen, welche farbige Flammen erzeugen, geben also auch durch das Licht gefärbte Bilder.

Alle Körper, welche die Flamme nicht färben, geben auch keine durch das Licht gefärbten Bilder, d. h. es erzeugt sich auf der Platte nur ein negatives Bild, welches bloß aus Schwarz und Weiß besteht, wie bei der gewöhnlichen Photographie.

Einige Substanzen geben weiße Flammen, z. B. Chlorantimon, chlorsaures Blei und Chlorzink. Die beiden erstern geben eine bläulichweiße Flamme und das letzte eine schwach grün und blau gefärbte weiße Flamme. Wenn man diese drei Chlorverbindungen allein anwendet,

geben sie durch das Licht keine Farbe; wenn man sie aber mit andern Substanzen vermischt, welche Farben hervorbringen, so erhält man außerdem weiße Gründe — eine sonst schwierige Sache, weil bei diesen Färbungen kein eigentliches Schwarz oder Weiß existirt; es gelang auch nur dadurch solche zu erhalten, daß ich meinen Bädern Chlorzink oder chlorsaures Blei zusetze, jedoch in sehr geringer Menge, weil sie sonst die Reproduction der Farben verhindern.

Ich habe alle Farben des Spectrums reproducirt durch Präpariren der Platte mit einem Bad von Kupferchlorid. Dieses Resultat läßt sich, wie mir scheint, dadurch erklären, daß eine Weingeist- oder Holzflamme, in welche man Chlorkupfer geworfen hat, nicht bloß Grün, sondern, je nach der Intensität des Feuers, nacheinander alle andern Farben des Spectrums darbietet; ebenso verhalten sich fast alle mit Chlor gemischten Kupfersalze.

Ich verweise nunmehr auf den Nachtrag zu dieser Abhandlung, wo ich alle Substanzen, welche als Chloride oder chlorsaure Salze bei diesen Färbungs-Erscheinungen eine Wirkung haben, in Classen zusammenstellte. Die Substanzen, welche keine gefärbten Flammen geben, erzeugen auch durch das Licht keine gefärbten Bilder.

Der Bäder zum Präpariren der Silberplatte gibt es vielerlei; ich theile hier nur die drei vorzüglichsten mit, besonders zum Präpariren der Platte ohne Anwendung der galvanischen Säule.

Wie gesagt, wirkt das Chlorwasser auf die Silberplatte schon beim bloßen Eintauchen und gibt alle Farben; dieselben sind aber (mit Ausnahme des Gelb) schwach, weil die Schicht zu dünn ist; sie kann nur mittelst der Batterie dick gemacht werden.

Bringt man ein Kupfersalz in flüssiges Chlor, so erhält man durch bloßes Eintauchen eine sehr dicke Schicht; aber die Kupfersalze vermischen sich nicht gut mit dem Chlorwasser; ich ziehe daher Kupferchlorid vor, dem ich sein dreifaches Gewicht Wasser zusetze. Dieses Bad gibt sehr gute Resultate; eine noch bessere Mischung bilden gleiche Theile Kupferchlorid und Eisenchlorid mit ihrem dreifachen Gewicht Wasser. Das Chloreisen hat, wie das Chlorkupfer, die Eigenschaft, auf die Silberplatte zu wirken und mehrere Farben hervorzubringen; sie sind aber unendlich schwächer und immer ist das Gelb vorherrschend; dieß stimmt mit der gelben Farbe der Flamme überein, welche das Eisenchlorid hervorbringt.

Wenn man ein Bad aus allen Substanzen zusammensetzt, welche einzeln eine vorherrschende Farbe geben, so erhält man sehr lebhafte Farben; die große Schwierigkeit ist aber, sie in geeigneten Verhältnissen

zu mischen, denn es tritt fast immer der Fall ein, daß einige Farben durch andere ausgeschlossen werden; doch müssen alle hervorgebracht werden können.

Ich muß jedoch bemerken, daß die Hervorbringung dieser Farben sehr große Schwierigkeiten darbietet, mehr als alle andern photographischen Methoden, denn wenn man auch die Platten ganz auf gleiche Weise präparirt, so ist man doch nicht sicher, stets gleiche Resultate zu erhalten; dieß hängt außerdem von der Dicke der Chlorschicht und von dem Concentrationsgrad des Chlors ab, welcher nach den angewandten Chlorverbindungen verschieden ist.

Von dem Einfluß des Wassers und der Wärme bei diesen Färbungen durch das Licht. — Das Wasser hat unstreitig einen Einfluß, weil das trockene Chlor gar keine Wirkung hervorbringt, während bei Anwendung flüssigen Chlors, mittelst Eintauchens oder als wässeriger Dunst, alle Farben, wie oben angegeben, erhalten werden.

Die Beziehung des Wärmestoffs zu diesen Lichtwirkungen anbelangend, beobachtete ich Folgendes: nachdem man die Platte der Einwirkung des Chlors ausgesetzt hat, muß man sie über einer Weingeistlampe erhitzen, wo sie dann allmählich alle durch die Wärme erzeugbaren Töne annimmt. So nimmt dieselbe beim Herausnehmen aus dem Bade, wo sie von dunkler Farbe ist, durch die Wärme nacheinander folgende Töne an: Rothbraun, Kirschroth, Hochroth, Weißroth oder Weiß; in diesem letztern Zustand bringt sie, dem Lichte ausgesetzt, keine Wirkung mehr hervor; die kirschrothe Farbe ist es, welcher man sie aussetzen muß.

Allgemeine Bemerkungen über diese Erscheinungen. — Merkwürdig ist, daß, um diese Färbungen hervorzubringen, schlechterdings auf besagte Weise präparirtes metallisches Silber genommen werden muß, denn das salpetersaure Silber, das Chlorsilber, Cyansilber und schwefelsaure Silber, auf Papier ausgebreitet, geben nur Schwarz und Weiß; vielleicht würde Silberpulver, mit den angegebenen Substanzen versetzt, wenn man Papier damit überzöge, ein Resultat liefern; diesen Versuch habe ich noch nicht angestellt. Mit Silberpapier habe ich ziemlich gute, jedoch geringere Resultate erhalten, als mit der Metallplatte.

Wie wir gesehen, gaben alle Substanzen, welche farbige Flammen hervorbringen, farbige Bilder und zwar fast stets im Verhältniß mit

ihren respectiven Farben; denn wenn es mir nicht gelang einen Strahl vollkommen zu isoliren, d. h. unter Ausschluß aller übrigen eine einzige Farbe auf der Platte zu erhalten, so erhielt ich doch immer eine vorherrschende Farbe, je nach der angewandten Substanz; und daß man eine einzige Farbe nicht erhalten kann, beruht darauf, daß das Chlor, welches die zu ihrer Erzeugung unentbehrliche Substanz ist, sie alle für sich selbst erzeugt, wie wir bei den Versuchen mit dem Chlorwasser gesehen haben; aber die Farben sind in diesem Falle immer sehr schwach, während sie getrennt, je nach der in Vermischung mit dem flüssigen Chlor angewandten Substanz, sehr lebhaft ausfallen.

Jod und Brom, vom Chlor hierin sehr verschieden, können nicht angewandt werden; keines von ihnen gibt Farben, keines farbige Flammen; selbst mit Kupfer verbunden, geben sie nur eine grüne Flamme. Das Chlor allein, in Form eines Chlorids oder eines chlorsauren Salzes, ertheilt dem metallischen Silber die Eigenschaft, sich durch das Licht zu färben.

Auch habe ich bemerkt, daß gewisse Farben länger brauchten bis sie erschienen, und während dieser Zeit andere verschwanden.

Verfahren. — Ich bereitete alle meine Bäder aus $^1/_4$ Gewichtstheil der Chlorverbindung und $^3/_4$ Wasser, welches Verhältniß das zweckmäßigste ist. Wendet man die Salzsäure mit einem Kupfersalz an, so muß man sie mit $^1/_{10}$ Wasser verdünnen. Das flüssige Chlor darf nicht zu concentrirt seyn, wenn man ein schönes Gelb erhalten will.

Bei den aus mehreren Substanzen zusammengesetzten Bädern muß man die Flüssigkeit filtriren oder decantiren, um sie ganz klar zu erhalten, worauf man sie aufbewahrt, um sich ihrer nach Bedarf zu bedienen.

Man nehme von dieser Flüssigkeit nur eine solche Menge, als erforderlich ist um höchstens zwei Platten zu präpariren, weil das Bad bei jeder Operation bedeutend geschwächt wird; doch kann dasselbe durch Zusatz einiger Tropfen Salzsäure wieder verstärkt werden.

Auf chemisch reinem Silber erhielt ich lebhaftere Farben als auf einer Platte welche $^1/_{10}$ Kupfer enthielt. Auf einer Silberplatte von 718 Tausendtheilen Gehalt erhielt ich nur sehr dunkle Farben, wornach also das reinste Silber für diese Versuche sich am besten eignet.

Nachdem die Platte vollkommen blank geputzt ist, wozu man Ammoniak und Tripel benutzt, so taucht man sie rasch in das Bad und läßt sie ein paar Minuten darin, um eine hinreichend dicke Schicht zu erhalten. Beim Herausnehmen aus dem Bad spült man sie in viel Wasser ab und trocknet sie dann über einer Weingeistlampe. Im Bad hat

dieselbe eine dunkle, fast schwarze Farbe angenommen, und wenn man sie so dem Lichte aussetzte, würden sich die Farben wohl auch erzeugen, aber viel langsamer, und der Grund wäre immer schwarz; um einen hellen Grund zu erhalten und damit die Operation rascher vor sich geht, muß man die Platte erwärmen, bis sie eine kirschrothe Farbe annimmt; dieß ist die Temperatur, bei welcher man sie, wie schon gesagt wurde, dem Licht aussetzen muß. Die Zeit dieser Aussetzung ist sehr verschieden, je nach der Präparirung der Platte; durchschnittlich sind 2 bis 3 Stunden zur Hervorbringung eines Bildes in der Camera obscura erforderlich. Dieß ist allerdings eine lange Zeit; da hier aber die Beschleunigung ganz Nebensache ist, so habe ich mich mit dieser noch nicht beschäftigt; doch kann ich jetzt schon das Fluornatrium als ein die Operation sehr beschleunigendes Mittel bezeichnen; so auch die Chlorsäure und alle chlorsauren Salze.

Fixiren der Bilder. — Bis jetzt ist es mir nicht gelungen die Farben zu fixiren; sie verschwinden sehr schnell wieder, selbst bei zerstreutem Lichte, nichts vermag sie zu erhalten. Mehr als 100 Versuche habe ich angestellt, ohne das mindeste befriedigende Resultat. Ich habe alle Säuren und Alkalien angewandt; die erstern beleben die Farben und die letztern nehmen sie weg, indem sie das Chlor zerstören, wobei nur ein schwarzes Bild zurückbleibt. Ich habe durch dieses Mittel den Daguerre'schen ganz gleiche Bilder und andere ohne Spiegelung erhalten; um letztere zu erhalten, braucht man nur eine sehr dicke Schicht auf der Platte zu haben und sie kürzere Zeit dem Lichte ausgesetzt zu lassen.

Das Problem, die Farben zu fixiren, scheint mir sehr schwer zu lösen; doch ist es mir schon gelungen, sie für einen Augenblick zu fixiren, indem ich die Farben einer Weingeistflamme aussetzte, welche Kochsalz oder Salmiak enthielt.

Anhang.

Ich habe mich überzeugt, daß diese Färbungen durch das Licht, im luftleeren Raum eben so gut stattfinden wie an der Luft; der Sauerstoff spielt folglich dabei keine Rolle. Es bleiben also drei Agentien übrig: das Wasser, die Wärme und als Hauptagens das Licht.

Ich habe die Eigenschaften jedes Chlorids, sowohl für sich, als in Vermischung mit flüssigem Chlor oder mit einem Kupfersalz studirt; denn wenn man die Silberplatte nicht mittelst der Batterie präparirt,

so ist ein Kupfersalz unerläßlich, um eine Schicht von gewisser Dicke zu erhalten und in diesem Falle sind die Farben viel lebhafter.

Ich zähle nun alle Chlorverbindungen auf, deren ich mich bediente und ordne sie dabei in Classen.

Wirkung der verschiedenen Chlorverbindungen. — Erste Classe: Chlorverbindungen, welche allein angewandt, auf die Silberplatte die Wirkung haben, daß sie alle oder doch mehrere Farben des Spectrums annimmt. Dahin gehören die Chloride des Kupfers, Eisens, Nickels, Kaliums, und die unterchlorigsauren Salze des Natrons und des Kalks, sowie das flüssige Chlor.

Zweite Classe: Chlorverbindungen, welche allein angewandt, auf die Silberplatte wirken und doch am Licht keine gefärbten Bilder geben. Dieß sind die Chloride des Arseniks, Antimons, Broms, Wismuths, Jods, Golds, Platins und Schwefels.

Dritte Classe: Chlorverbindungen, welche allein angewandt, auf die Silberplatte nicht wirken, wohl aber, wenn man sie mit einem Kupfersalz versetzte (namentlich mit schwefelsaurem oder salpetersaurem Kupfer). Dieß sind die Chloride des Aluminiums, Silbers, Baryums, Cadmiums, Calciums, Kobalts, Zinns, Mangans, Magnesiums, Phosphors, Natriums, Strontiums und Zinks. Die mit $^1/_{10}$ Wasser verdünnte Salzsäure, salpetersaurem Kupfer zugesetzt, wirkt auf die Platte und gibt alle Farben.

Vierte Classe: Chloride oder chlorsaure Salze, welche, obschon mit einem Kupfersalze vermischt und auf die Silberplatte einwirkend, doch durch das Licht keine Farben geben: diese sind das Queckſilberchlorid und das chlorsaure Blei.

Aus den von mir beobachteten Erscheinungen, wie ich sie nach wiederholten Versuchen hier mittheilte, scheint hervorzugehen, daß zwischen den farbigen Flammen und den farbigen Bildern, welche man durch das Licht auf einer Silberplatte erhält, die mittelst der die Flammen färbenden Chloride und chlorsauren Salze präparirt wurde, wenn auch keine vollkommene Gleichheit, doch eine große Analogie der Farben besteht.

L.

Ueberzüge auf Zink; von Dr. Lüdersdorff.

(Schluß von S. 139 des vorhergehenden Heftes.)

2) Kupfer als Ueberzug. Kupfer, ohne Anwendung einer Batterie, auf Zink niederzuschlagen, ist von jeher schwierig gewesen; nach der folgenden Art und Weise ist es jedoch sehr leicht, und man erhält einen ebenso schönen Niederschlag, wie vermittelst der Batterie. Man bedient sich hierbei des weinsauren Kupferoxyds, jedoch inmitten der Auflösung einer reichlichen Quantität von neutralem weinsauren Kali, wobei aber selbst der kleinste Ueberschuß von Säure oder Alkali vermieden werden muß. Die Bereitung einer derartigen Verkupferungsflüssigkeit geschieht folgendermaßen: Man erhitzt ein Gemisch von 12 Theilen gereinigten und gepulverten Weinstein mit 1 Theile kohlensaurem Kupferoxyde und 24 Theilen Wasser bis auf ungefähr 60° R., erhält das Ganze in dieser Wärme, bis das von der Zersetzung des kohlensauren Kupferoxyds herrührende Brausen aufgehört hat, und fügt dann so lange gepulverte Schlämmkreide in kleinen Portionen hinzu, als noch ein Aufbrausen erfolgt. Es werden hierzu ungefähr 3½ Theile Kreide erfordert. Man erhält hierbei eine dunkelblaue Flüssigkeit, welche aus weinsaurem Kupferoxyd, in neutralem weinsaurem Kali gelöst, besteht, und daneben einen reichlichem Bodensatz von weinsaurem Kalk. Sobald dieser letztere sich hinreichend abgesetzt hat, gießt man die darüber stehende Flüssigkeit in ein Filter und süßt zu wiederholtenmalen den Bodensatz, jedoch im Ganzen mit nicht mehr als 48 Theilen Wasser aus, indem man jedesmal absetzen läßt und das Flüssige aufs Filter bringt. Die hierdurch erhaltene Flüssigkeit ist immer noch von dunkelblauer Farbe, obschon sie nur etwa 7 Procent Kupferoxyd enthält.

Soll die vorbeschriebene genau nach der angegebenen Weise dargestellte Flüssigkeit zum Verkupfern gebraucht werden, so legt man die wohlgereinigten Gegenstände ohne weiteres hinein, doch so, daß sie vollkommen bedeckt sind. Der Niederschlag erfolgt sogleich, und nimmt im Verlaufe einiger Minuten mehr und mehr an Farbe zu, bis endlich ein gewisser Sättigungspunkt eintritt. Diesen zu beschreiben ist sehr schwer, doch lehrt ihn die Praxis bald erkennen.

Es ist der Zeitpunkt, in welchem die Kupferfarbe in ihrer vollsten Reinheit hervortritt, wo man also die Gegenstände aus der Flüssigkeit herausnehmen muß. Glücklicherweise liegt keine Gefahr darin, wenn man diesen Zeitpunkt überschreitet, weil sich die schöne Farbe noch eine längere Zeit hinter ihm unverändert erhält. Nur ist es nicht gut, vor Eintritt dieses Zeitpunktes den Proceß zu beenden, indem man dann eine weit weniger schöne Farbe erhält.

Die Gegenstände verkupfern sich um so schöner, je reiner und glänzender die Oberfläche ist, und besonders dann, wenn man eine schwache Verzinnung hat vorangehen lassen. Wie gesagt, darf die Verzinnung nicht zu stark seyn, weil in diesem Falle das Kupfer nur schwierig oder gar nicht mehr anfällt, oder doch Stellen bleiben, die sich nicht verkupfern. Dieser letztere Fehler ist zwar dadurch zu corrigiren, daß man die Gegenstände aus dem Bade herausnimmt und mit der Verkupferungsflüssigkeit und feinem Sande so lange abreibt, bis die weiß gebliebenen Stellen einen schwachen Kupferanflug zeigen, worauf dann, nach dem Wiedereinlegen, die Verkupferung regelmäßig verläuft.

Besser aber ist es immer, wenn man diese Correcturen entbehrlich macht, und dieß geschieht dadurch, daß man die Verzinnung nur in der geeigneten Stärke vor sich gehen läßt. Hierzu ist jedoch die oben erwähnte Verzinnungsflüssigkeit zu stark, man muß sie also mindestens mit dem vierfachen Volumen Wasser verdünnen, und darf die Gegenstände außerdem nur so lange darin verweilen lassen, bis sich der erste Anflug von Zinn auf denselben zeigt. Werden dieselben jetzt herausgenommen und durch Abreiben wie früher behandelt, so verkupfern sie sich nachher außerordentlich schön.

Auch durch Anreiben kann das Verkupfern ebenso leicht und ebenso schön bewerkstelligt werden. Es ist hierzu nichts weiter nöthig, als daß man in die Flüssigkeit so viel Schlämmkreide und feinen Sand einrührt, bis sie damit einen flüssigen Brei bildet. Werden mit diesem nun die Gegenständen abgerieben oder gebürstet, wobei man eine reichliche Anwendung des Breies nicht versäumen darf, so verkupfern sie sich sehr bald. Das Anreiben wird beendet, wenn die Farbe reich genug erscheint.

Die Flüssigkeit, welche zum Verkupfern durch Einlegen dient, muß nach längerem Gebrauch abgegossen und filtrirt werden. Das sich bildende weinsaure Zinkoxyd ist nämlich nicht nur schwer auflöslich, sondern es bildet auch mit einem Theile des Kupferoxyds eine unauflösliche Ver-

bindung von schleimiger Beschaffenheit und sehr schöner blauer Farbe. Kann die Flüssigkeit längere Zeit in Ruhe bleiben, so schlägt sich die gedachte Verbindung von selbst nieder; andernfalls aber muß sie von Zeit zu Zeit filtrirt werden.

Ich habe noch zu erwähnen, daß mit der Verkupferungsflüssigkeit sich auch andere Metalle, namentlich Eisen, sehr gut verkupfern lassen; doch muß dieß in derselben Weise geschehen, wie ich es beim Verzinnen beschrieben habe, also unter Beihülfe von Zink. Besser aber noch erfolgt dieß, wofern es auf einen geringen Zinngehalt des Kupfers nicht ankommt, auch ohne Zink, in einer Mischung der Verkupferungsflüssigkeit mit derjenigen, welche zum Verzinnen dient.

Zu diesem Behufe wird diese letztere mit 20 bis 30 Procent von der Verkupferungsflüssigkeit versetzt und das Ganze darauf mit dem zehnfachen Wasser verdünnt. Hierin schlägt sich auf Eisen eine schöne Kupferschicht nieder — eigentlich ist es eine Legirung von Zinn und Kupfer, jedoch mit vorwaltendem Kupfer — die Gegenstände dürfen aber nicht zu lange in der Flüssigkeit bleiben, weil sich sonst die Verkupferung wieder ablöst. Ich begnüge mich mit diesen allgemeinen Hinweisungen, da es keineswegs an Methoden fehlt, Eisen mit Kupfer zu überziehen, und wende mich unserem Hauptgegenstande wieder zu.

3) Bronze als Ueberzug. So schön die Verkupferung auf Zink, sowohl nach der einen als nach der anderen der vorbeschriebenen Methoden ausfällt, so hat man mir doch gesagt, daß die Farbe des Kupfers weder für Gegenstände der Industrie, noch für Artikel des Hausgebrauchs beliebt sey, und man mag Recht haben.

Ich habe daher versucht, Bronzefarben hervorzubringen, und zwar durch gleichzeitigen Niederschlag zweier Metalle, also durch eine nasse Legirung. Kupfer und Zinn, oder Nickel oder Silber würden hierzu geeignet seyn, wenn man die letzteren Metalle in eine Auflösung versetzte, ganz gleich derjenigen, in welcher sich das Kupfer in der Verkupferungsflüssigkeit befindet, und sie dann nach Bedürfniß mit der letzteren vermischte. Dahin gehörige Versuche geben denn auch, jedoch nur bedingungsweise, genügende Resultate; hier ist das Nähere darüber:

Wird 1 Theil Zinnchlorid mit 12 Theilen Weinstein und 24 Theilen Wasser erhitzt, und dann mit Kreide neutralisirt, so erhält man eine dickliche Masse, die nach dem Erkalten wieder dünnflüssig wird,

weil das weinsaure Zinnoxyd in heißen Flüssigkeiten minder auflöslich ist als in kalten. Zink verzinnt sich hiermit, sowohl durchs Einlegen als besonders durch Anreiben sehr gut; voraussichtlich muß also eine Mischung mit der Verkupferungsflüssigkeit, in geeignetem Verhältnisse, einen Bronze-Niederschlag geben, und dieß ist auch der Fall. Allein der Niederschlag ist von keiner reinen Farbe, indem sich sogleich Anlauffarben bilden, die in keiner Weise zu verhindern sind, wenn man die Gegenstände in eine derartige Mischung einlegt. Reibt man dieselben aber damit an, wobei man nicht nöthig hat die Flüssigkeiten von dem bei ihrer Darstellung sich bildenden Bodensatze zu trennen, so erhält man eine schöne röthlichgelbe Bronze.

Wie sich von selbst versteht, bilden sich auch beim Anreiben anfangs die vorgedachten Anlauffarben, allein sie verschwinden in dem Maaße, als die Bronzeflüssigkeit ärmer wird an dem abzusetzenden Metalle, und die mechanischen Frictionsmittel den bereits fest gewordenen Anlauf abreiben. Leider aber haften diese Anlauffarben ziemlich fest, so daß man dieselben da, wo die Bürste oder das sonstige Reibzeug nicht scharf genug wirken kann, nur schwierig zu beseitigen vermag. Kleinere und tief verzierte Gegenstände sind daher auf diesem Wege niemals zu einem vollen Metallglanz zu bringen, wohingegen Reliefs oder größere Flächen sich sehr schön bronziren lassen.

Diese Eigenthümlichkeit findet nicht allein bei einer Bronze aus Kupfer und Zinn statt, sondern ganz in derselben Art bei gleichbereiteten Mischungen aus Kupfer und Nickel, oder Kupfer und Silber, wenngleich bei den beiden letzteren Metallen in etwas geringerem Grade.

Ich bemerke hierbei noch, daß beim Anreiben des Zinks mit diesen Mischungen anfangs das eine Metall gewöhnlich früher anfällt als das andere, daß aber bei fortgesetztem Reiben alsbald die Farbe der eigentlichen Legirung zum Vorschein kommt.

Allein die Beschränkung in der Anwendbarkeit der gedachten Legirungen und außerdem der Einwurf, den man immer noch gegen die Farbe derselben machte, indem man den Ton noch zu warm und röthlich fand, veranlaßten mich, das Zink des zu bronzirenden Gegenstandes selbst zur Legirung heranzuziehen. Die bekannte Wirkung des Ammoniaks und seiner Salze auf das Zink ließ auf einen Erfolg hoffen, und dieser entsprach, wenigstens zum Theil und insofern den gehegten Erwartungen, als es hiedurch möglich wurde, den gewünschten kalten Messington mit Sicherheit herauszubringen.

Wird die Flüssigkeit, welche zum Verkupfern dient, mit drei bis zehn Procent Salmiak versetzt und mit Kreide und Sand zu einem Brei verdickt, so liefert sie durch Anreiben bei drei Procent eine Tombakfarbe, bei zehn Procent ein reines Messinggelb. Der erste Anfall erfolgt auch hier mit dunkelbrauner Farbe, und diese verschwindet erst nach und nach unter dem Reiben. Besonders anfangs weicht der finstere Anlauf schwierig, hat indeß die Schicht der Legirung etwas an Dicke zugenommen, so läßt er sich leichter abreiben, oder eigentlich anreiben, indem das schwarzfärbende Oxyd sich unter dem Reiben reducirt und als Legirung auf dem Zinke befestigt. Man hat bei dieser Operation darauf zu achten, daß man von dem Bronzirungsmittel weder zu wenig noch zu viel anwendet. Im ersten Falle hat man mit dem consolidirten Anlaufe, im zweiten mit dem stets sich erneuernden zu kämpfen. In der letzteren Beziehung muß man sich so einrichten, daß wenn nach einem etwa eine Minute fortgesetzten Reiben die Messingfarbe noch nicht zum Vorschein kommt, woraus hervorgeht, daß der Schwamm oder die Bürste zu reichlich getränkt waren, man von da ab bloß mit einem Brei von Kreide, Sand und einer schwachen Auflösung von neutralem weinsaurem Kali weiterreibt, bis eine reine, vollkommen metallische Farbe, welche gewöhnlich mit einem feinen Matt auftritt, erzielt ist.

Diese gewünschte Messingfarbe läßt sich nun aber nicht allein durch einen Versatz der gedachten Verkupferungsflüssigkeit mit Salmiak hervorbringen, es geben vielmehr auch andere Kupfersalze mit Salmiak dieselbe Farbe. So z. B. eine Mischung von 1 Theile einer gesättigten Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd und 3 Theilen einer eben solchen Auflösung von Salmiak in Wasser; ebenso ein Gemenge von 10 Theilen einer gesättigten Salmiaklösung, 1 Theil kohlensaurem Kupferoxyd, Kreide und Sand. Diese letztere Zusammensetzung dürfte, ihrer Einfachheit wegen, besonders zu empfehlen seyn, auch gewährt sie den Vortheil, daß man es bei derselben sehr in der Hand hat, den Ton der Legirung kälter oder wärmer zu stimmen. Wird die vorerwähnte Composition nämlich mit mehr oder weniger einer concentrirten Auflösung von neutralem weinsauren Kali versetzt, so erhält man eine mehr oder weniger warme Farbe, die bei etwa gleichen Theilen Salmiak und weinsaurem Kali einen sehr schönen Tombakton annimmt. Ein mäßiger Zusatz von weinsaurem Kali ist überhaupt anzurathen, weil selbst die kalte Messingfarbe dadurch kräftiger wird.

Wie erwünscht diese Farben aber auch sind, immer erhält man dieselben nur durch Anreiben. Beim Einlegen erscheint stets eine

braune Anlauffarbe, welche Modificationen man in dieser Richtung auch mag eintreten lassen. Der Versuchskreis konnte, selbst redend, also noch nicht geschlossen seyn; auch blieb eine Reihe von Combinationen in einer gewissen Richtung noch zu cultiviren übrig, die eine nicht geringere Aussicht auf Erfolg versprach. Es war dieß die Anwendung der bezüglichen Metalloxyde in alkalischen Auflösungen. So wie die Säuren, lösen auch die Alkalien, besonders im ätzenden Zustande, das Zink auf; es muß also ein Austausch erfolgen, wenn ein gegen Zink negatives Metalloxyd in alkalischer Auflösung mit dem letzteren in Berührung gebracht wird, und diesem ist wirklich so.

Die Eigenthümlichkeit der meisten weinsauren Metalloxyde, aus ihren Auflösungen, selbst durch den größten Ueberschuß eines Alkalis, nicht niedergeschlagen zu werden, bietet die Gelegenheit dar, die hier in Anwendung kommenden Oxyde in einer alkalischen Flüssigkeit dem Zinke entgegen zu halten.

Wird also weinsaures Kupferoxyd in einer sehr starken Aetzlauge aufgelöst, oder wird die zum Verkupfern angewendete Flüssigkeit reichlich mit einer solchen versetzt, und die eine oder andere Flüssigkeit mit Zink in Berührung gebracht, so schlägt sich auf diesem Messing nieder. Die Nothwendigkeit eines beträchtlichen Zusatzes einer sehr starken Lauge macht die Flüssigkeit aber zu einer sehr ätzenden, so daß sich nicht gut mit derselben operiren läßt, besonders wenn sie zum Anreiben angewendet werden muß. Ich war daher bemüht, wenigstens einen Theil der Lauge durch ein anderes Mittel zu ersetzen, und dieß fand sich im neutralen weinsauren Kali. Bei dem großen Ueberschusse, in welchem außerdem Lauge sowohl wie weinsaures Kali zu dem darin gelösten Kupferoxyde stehen, ist die Art des dabei benutzten Kupfersalzes gleichgültig; ich konnte mich also, anstatt der zum Verkupfern gebrauchten Flüssigkeit, des schwefelsauren Kupferoxyds (Kupfervitriols) bedienen, wenn nur die nöthige Quantität Weinstein dabei angewendet wurde, um das Kupferoxyd in weinsaures zu verwandeln und dadurch die Auflösung in der Lauge zu vermitteln.

Als Grundlage bewährte sich folgende Composition, die man nach Bedürfniß, wie ich weiter unten entwickeln werde, abstimmen kann: Man erhitzt bis nahe zum Kochen 1 Theil Kupfervitriol, 1 Theil gereinigten Weinstein und 24 Theile Wasser. Die schwach gefärbte Flüssigkeit enthält als Bodensatz das aus dem Vitriol durch Umtausch gebildete weinsaure Kupferoxyd, nebst einem kleinen Ueberschuß von Weinstein. Dieselbe wird jetzt, nachdem sie vom Feuer genommen ist, mit

24 Theilen ätzender Natron- oder Kalilauge von 28° Baumé versetzt — man erhält die letztere in dieser Concentration durch das Auflösen von 1 Theil trockenen Aetznatrons oder Aetzkalis in 3 Theilen Wasser — und endlich durch Zusatz von 48 Theilen einer Auflösung von neutralem weinsaurem Kali, fertig gemacht.

In dieser Flüssigkeit schlägt sich auf Zinkgegenstände ein Ueberzug von warmer Messingfarbe nieder. Verlangt man indessen einen kälteren Ton, so erlangt man diesen durch Verdoppelung der vorgeschriebenen Zusätze von weinsaurem Kali oder Aetzlauge. Die eingelegten Gegenstände müssen übrigens aufmerksam überwacht werden, indem dieselben, bei einem 2 bis 3 Minuten langen Verweilen in der Flüssigkeit, gewöhnlich die reinste Farbe erreicht haben, und von da ab mißfarbig werden.

Ist dieß letztere durch Verspätung des Heraushebens eingetreten, so sind die Gegenstände zwar auf eine gute Farbe dennoch zurückzubringen, allein dieß kann jetzt nur durch Abreiben mit Kreide, ohne daß man zuvor abgespült hat, bewerkstelligt werden. Ich bemerke hierbei, daß größere Zusätze von weinsaurem Kali die Bildung des Ueberzugs verzögern, insofern also sicherer machen, als man weniger leicht den Zeitpunkt versäumt, wo die Gegenstände dem Einflusse der Flüssigkeit entzogen werden müssen.

Dieß kann jedoch auch zu früh geschehen und dann ist die Farbe zu blaß; man hat also große Aufmerksamkeit nöthig, und dieß im letzteren Falle noch deßhalb, weil bei einem wiederholten Einlegen leicht Flecken entstehen, so daß man, was eben vermieden werden soll, zum Abreiben, welches freilich alles wieder gut macht, seine Zuflucht nehmen muß. Die Farben, welche man auf vorbeschriebene Weise erhält, sind übrigens sehr schön, doch erinnere ich, daß ein sorgfältiges Abspülen der bronzirten Gegenstände nicht versäumt werden darf.

Die beschriebene Flüssigkeit kann nun auch zum Anreiben gebraucht werden, doch enthält sie hierzu eigentlich zu wenig Kupfer. Besser wird sie für diesen Zweck, wenn man in der vorbeschriebenen Weise eine Flüssigkeit aus 1 Theile Kupfervitriol, 1 Theile Weinstein, 12 Theilen Wasser, 12 Theilen Lauge und 24 Theilen weinsaurem Kali bereitet. Dieß gibt eine Tombakfarbe. Werden aber noch 12 Theile Lauge mehr genommen, so erhält man Messing. Im Uebrigen kann das Anreiben nur mit Kreide oder doch nur unter Zuhülfenahme von wenigem Sande verrichtet werden; außerdem entsteht anfangs gewöhn-

lich eine grüne Anlauffarbe, die aber, unter fortgesetztem Reiben, wofern man die Gegenstände nicht inzwischen abgespült hat, bald wieder verschwindet.

Ich habe so eben einer grünen Anlauffarbe erwähnt, die mitunter hinderlich auftritt. Diese Farbe kann aber auch, da sie einen angenehmen Effect macht, für gewisse Gegenstände eine erwünschte werden; es wird also nicht überflüssig seyn hier zu erwähnen, auf welche Weise man dieselbe sicher in der Hand hat. Dieß geschieht folgendermaßen: Man bereitet, wie vorbeschieben, eine alkalische Flüssigkeit aus 1 Theile Kupfervitriol, 1 Theile Weinstein, 12 Theilen Wasser und 24 Theilen der vorgedachten Lauge, und streicht hiermit, vermittelst eines weichen Pinsels, die Gegenstände recht naß an, wartet darauf den Zeitpunkt ab, wo die Farbe am satttesten zum Vorschein kommt, und spült dann sogleich ab. Wartet man zu lange, so geht die grüne Farbe in einen weniger angenehmen, bräunlichgrünen Ton über. Diese grüne Bronze wird am besten auf mattgebeizten Gegenständen und auf solchen, die vorher verkupfert waren. Auf glänzenden Flächen nimmt sie nach dem Abtrocknen mehr das schillernde Ansehen der Flügeldecken des Goldkäfers an, ohne jedoch dieselbe Schönheit zu erlangen.

Ich habe übrigens noch zu erwähnen, daß sowohl die alkalischen zum Hervorbringen eines Messingüberzuges dienenden Flüssigkeiten, wie die für denselben Zweck mit Salmiak versetzten Kupferauflösungen, verkupferte Gegenstände sogleich in Messing umändern. Auch will ich bei dieser Gelegenheit noch darauf hinweisen, daß sich die bekannten Regenbogenfarben auch auf Zink in besonderer Schönheit durch die oben angeführten alkalischen Flüssigkeiten hervorbringen lassen; es kommt hierbei nur darauf an, daß in der Lauge eine größere Quantität Kupferoxyd gelöst sey. Dieß kann sowohl durch Zucker und dergl., als durch Weinstein vermittelt werden. Eine derartige Flüssigkeit wird z. B. erhalten, wenn 1 Theil Kupfervitriol und $1\frac{1}{2}$ Theile Zucker, aber nicht Stärkezucker, sondern Rohrzucker, in fünf Theilen Wasser aufgelöst werden, und die Auflösung mit 30 Theilen Lauge versetzt wird. In dieser Flüssigkeit nimmt Zink, wenn es recht rein und blank geputzt ist, nach einem vorangehenden Kupferanfluge in folgender Reihe die schönsten Regenbogenfarben an: zuerst erscheint ein prachtvolles Gelb, darauf Roth, dann Violett, Blau und Grün. Läßt man das Zink über die grüne Farbe hinaus in der Flüssigkeit, so fängt nach ihrem Verschwinden die Farbenreihe von vorn an, und dieß wiederholt sich einigemal, bis zuletzt der Ton mißfarbig wird. Eine Hauptbedingung für das Gelingen ist

eine recht reine und glänzende Oberfläche, besonders wenn man die Gegenstände nur mit einer der permanenten Farben bekleiden will, indem im entgegengesetzten Falle mehrere zugleich erscheinen. Sollten die Farben nicht gleich zum Vorschein kommen, so braucht man den Gegenstand nur einmal abzuspülen und abzutrocknen und wieder in das Bad hineinzulegen, um den Anlauf alsbald eintreten zu sehen. Ist übrigens die beabsichtigte Farbe erlangt, so muß man den Gegenstand sogleich abspülen und abtrocknen.

Alle diese alkalischen Flüssigkeiten müssen nach dem Gebrauche in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden, weil sie sonst Kohlensäure aus der Luft aufnehmen und dadurch unwirksam werden.

4) Silber als Ueberzug. So wenig man sich von der Benutzung des Bleies, Wismuths, Nickels u. s. w. als Ueberzüge für die Technik zu versprechen hat, so dürfte doch das Silber geeignet seyn, in Anwendung zu kommen. Eine Versilberung des Zinks ist aber sehr leicht, wofern man sich auf das Anreiben beschränken kann. Das wird man aber in den meisten Fällen können, da das Silber, selbst bei tief verzierten Artikeln, wo man also mit der Bürste nur wenig wirken kann, dennoch mit seiner Weiße außerordentlich leicht zum Vorschein kommt.

Die beste Versilberungsflüssigkeit bildet, wie bei der galvanischen Versilberung, eine Auflösung von Cyansilber in Cyankalium. Zink versilbert sich darin sehr schnell, nur fällt das Silber gewöhnlich mit gelblicher Farbe nieder; dieß hindert indeß nicht, denn die reine Farbe des Silbers kommt durch Anreiben mit Kreide gleichwohl mit ihrem vollen Glanze, und zwar sehr bald, zum Vorschein, so daß das Versilbern des Zinks zu den einfachsten Operationen gehört.

Wird in einer Lösung von 5 Theilen Cyankalium in 72 Theilen Wasser 1 Theil kohlensaures Silberoxyd durch gelinde Digestion aufgelöst, so erhält man eine bräunliche Flüssigkeit, die sich jedoch bald entfärbt. Mit noch 96 Theilen Wasser verdünnt, gewinnt man eine Auflösung, in welcher sich Zink sofort mit einem matten, gelblichweißen Silberüberzuge bekleidet. Durch Bürsten mit nasser Kreide wird das Silber jedoch sehr bald weiß und glänzend. Will man von Anfange an durch Anreiben versilbern, so versetzt man die Flüssigkeit mit so viel Schlämmkreide daß sie einen Brei bildet; mit diesem reibt oder bürstet man darauf die Gegenstände, bis sie hinreichend weiß erscheinen.

Es läßt sich übrigens auf diese Weise ein ziemlich starker Silberüberzug erzielen. Salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) statt des kohlensauren angewendet, gibt auch eine brauchbare Flüssigkeit, allein der Silberniederschlag ist bei einer solchen noch mehr gefärbt als bei der vorbeschriebenen.

5) Gold als Ueberzug. Es wird nicht häufig vorkommen, daß Zinkwaaren vergoldet werden; um jedoch auch hier keine Lücke zu lassen, will ich die Resultate der betreffenden Versuche mittheilen. Als Vehikel zur Vergoldung benutzte ich, wie beim Silber, das Cyankalium, in dessen Auflösung sich Chlorgold sofort in Cyangold verwandelt, und aus welchem sich das Gold mit großer Leichtigkeit reguliniſch auf Zink niederschlägt. Die bezügliche Flüssigkeit bereitet man, indem man 1 Theil trockenes Goldchlorid, d. h. das aus einer Auflösung von Gold in Königswasser durch gelinde Verdampfung erhaltene gelbe Salz, in 24 Theilen destillirtem Wasser auflöst und einer Auflösung von 10 Theilen Cyankalium in 48 Theilen Wasser zusetzt, darauf aber, nachdem der anfangs entstandene Niederschlag sich wieder aufgelöst hat, was sehr schnell erfolgt, noch durch 96 Theile Wasser verdünnt. Man erhält hierdurch eine Flüssigkeit, in welcher sich Zink sehr schnell mit einem Goldüberzuge von sehr schöner Farbe bedeckt. Die Gegenstände dürfen indeß nicht zu lange in der Flüssigkeit bleiben, weil das Gold sonst einen bräunlichen Ton annimmt. Ist die Farbe also reich genug, so beendet man durch Abspülen und Abtrocknen den Proceß.

So schön die Vergoldung aber auch ausfällt, so ist sie doch nicht dauernd, wenn man nicht mit dem Golde verschwenderiſch umgehen will. Der dünne Ueberzug versinkt nämlich gewissermaßen in dem Zinke, so daß nach einiger Zeit die Vergoldung mißfarbig wird. Um dieß zu verhüten, müssen daher die Gegenstände vorher verkupfert werden, wonach die Vergoldung sich vortrefflich hält.

Um durch Anreiben zu vergolden, was insofern bequem ist, als man, der Kostbarkeit des Goldes wegen, nicht nöthig hat für größere Gegenstände eine überflüssig große Quantität der Auflösung zu bereiten, muß man die Flüssigkeit vermittelst eines weichen Schwammes auf die vorher verkupferten Gegenstände übertragen, ohne dabei Kreide zu Hülfe zu nehmen, da bei der Weichheit des Goldes diese letztere leicht wieder etwas abreibt. Ist auf diese Weise eine genügende Vergoldung erlangt, so folgen wie immer die übrigen Operationen.

Wenn in dem Vorstehenden der Technik, wie mir scheint, ein hinreichendes Material zu Ueberzügen für Zinkgußwaaren geboten ist, so

will ich damit nicht behaupten, daß die Sache erschöpft sey, auch setze ich voraus, daß die Praxis manche Abänderung der gegebenen Vorschriften einführen und durch Erlernung dieser und jener Handgriffe die Operationen erleichtern wird. Ich glaube indessen, daß die erhaltenen Resultate vorläufig genügen werden, bis die Erfahrung neue Forderungen stellt, und empfehle den bezüglichen Fabrikanten, den vorbereiteten Boden fleißig zu cultiviren, damit unser Zink überall diejenige Nutzanwendung finde, deren es fähig ist.

LI.

Ueber das Vorkommen von Arsenik und Antimon in den mineralischen Brennstoffen, in verschiedenen Gesteinen und im Meerwasser; von A. Daubrée.

Aus den Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 22.

Beim Aufsuchen thierischer Versteinerungen im Kohlenkalkstein von Villé (Niederrhein), in welchem man bisher solche nicht antraf, beobachtete ich in diesem Gestein eine Menge krystallinischer Körnchen von metallgrauem Ansehen, die nichts anderes sind als Arsenikkies.

Dieses Eingestreutseyn von Arsenik im Steinkohlenkalkstein veranlaßte mich, denselben auch in der Steinkohlenschicht zu suchen welche 2 Meter unter ihm bebaut wird. Die beiden Hauptvarietäten dieser Steinkohle enthalten wirklich Arsenik, und zwar 169 bis 415 Milligramme im Kilogramm. Ferner enthält diese Steinkohle Antimon und Spuren von Kupfer.

In Folge dieses ersten Resultats untersuchte ich auch andere mineralische Brennstoffe auf Arsenik. Die Saarbrücker Steinkohle, die Bourwiller und Lobsanner Braunkohle (Niederrhein), enthalten Arsenik, und zwar nach meiner quantitativen Bestimmung beziehungsweise 0,03 Gr., 0,37 Gr. und 2,09 Gr. per Kilogr.

Dieser große Arsenikgehalt der gewöhnlichen Lobsanner Braunkohle trifft mit dem Umstand zusammen, daß das tertiäre Gebirge, welchem diese Braunkohle angehört, auch ein Lager von Eisenerz enthält, das so reich an Arsenik ist, daß es nicht verhüttet werden kann.

Eine Newcastler Steinkohle von merkwürdiger Reinheit gab nur Spuren von Arsenik mit einer wägbaren Menge von Antimon. Kurz, alle von mir probirten Brennstoffe enthalten Arsenik und außerdem Antimon.

Zum Aufsuchen des Arseniks und Antimons wurden die mineralischen Brennstoffe mit ihrem 4 — 5fachen Gewicht Salpetersäure mit 4 Aequivalenten Wassers behandelt, welche man, indem man kochen ließ, allmählich zusetzte. Hierauf wurde alles zur Trockne abgedampft und der Rückstand mit concentrirter reiner Schwefelsäure digerirt; die mit Wasser verdünnte und filtrirte Flüssigkeit wurde in den Marsh'schen Apparat gebracht. Der Arsenik wurde in Gestalt von Ringen und Flecken erhalten oder, nach Lassaigne's Verfahren, in einer Auflösung von salpetersaurem Silber condensirt. Alle angewandten Reagentien waren als völlig arsenikfrei erkannt worden.

Nach den für die zwei gewöhnlichen Steinkohlensorten von Villé gefundenen Zahlen enthält das Steinkohlenlager, welches sich in einer Dicke (Mächtigkeit) von 1 Meter über ungefähr 204 Hektaren erstreckt, für sich allein mehr als 9526 metrische Centner Arsenik; das über 8 Hektaren in einer Dicke von 0,60 Meter sich erstreckende Lobsanner Braunkohlenlager dürfte wenigstens 1300 metrische Centner Arsenik enthalten.

Nachdem ich eine so große Menge Arsenik in den Kohlenablagerungen gefunden hatte, forschte ich natürlich weiter nach ihm, einerseits in den Gesteinen vulcanischen Ursprungs, andererseits im Wasser des Weltmeers.

Indem ich mit 100 Grammen Basalt vom Kaiserstuhl operirte, entdeckte ich darin auf unbestreitbare Weise Arsenik und Antimon. Es sind nämlich in 1 Kilogr. 0,01 Gr. Arsenik und 0,03 Gr. Antimon, oder im Kubikmeter 30 Gramme Arsenik und 90 Gramme Antimon enthalten.

Falls sich Arsenikſäure im Meerwasser befindet, so ist anzunehmen, daß sie sich in den unauflöslichen Salzen concentrirt, welche beim Abdampfen niederfallen. Ich stellte daher der Kürze wegen meine Proben auf Arsenik mit der Kesselkruste eines zwischen Havre und Malaga fahrenden Dampfschiffs an, welches mit Seewasser gespeist wurde.

Ich behandelte 1 Kilogr. dieser Kruste mit kochender, concentrirter Schwefelsäure in verschlossenem Gefäße, um allenfalls in Form von Chlorür sich entbindenden Arsenik sammeln zu können. Die überschüssige

Schwefelsäure wurde mit Kali (welches vorher im Marsh'schen Apparat geprüft war) gesättigt, um sie durch Krystallisation als schwefelsaures Kali zu entfernen. Die Arsenikſäure oder das arsenikſaure Kali, welches sich in der Flüssigkeit befinden konnte, mußte sich bei seiner großen Löslichkeit in der Mutterlauge concentriren; diese gab, stark eingedickt und in dem Marsh'schen Apparat behandelt, 9 Milligramme Arsenik, also beinahe 0,000001 vom Gewicht der angewandten Substanz.

Die Untersuchungen, welche obige Resultate ergaben, beweisen hinlänglich, daß der Arsenik nicht nur, wie schon längst bekannt ist, in verschiedenen Erzen, sondern auch in verschiedenen Gesteinen verbreitet und gewöhnlich von Antimon begleitet ist. Dieß erklärt uns auch das zuerst von Prof. Walchner beobachtete Vorkommen des Arseniks in den eisenhaltigen Bodensätzen vieler Mineralquellen.

LII.

Ueber Loriot's Apparat um in den Backöfen Dampf zu verbreiten; Bericht von Hrn. Barreswill.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1851, S. 328.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Bäckergeselle Loriot, als Vorarbeiter in Diensten des Bäckermeisters Poisson (rue Montholon No. 33) in Paris, übergab der Gesellschaft einen Apparat aus Kupfer, welcher dazu bestimmt ist in den Backöfen Dampf zu verbreiten. Dieser Apparat besteht bloß aus einem kleinen Dampfkessel, dessen übrigens gleichgültige Form sich so viel als möglich derjenigen eines kurzen Brodes nähern muß, damit er leicht mittelst der allgemein gebräuchlichen Geräthe in den Ofen eingeführt und wieder aus demselben entfernt werden kann. Dieser Kessel ist mit drei Röhren für das Austreten des Wasserdampfs versehen, welche so gekrümmt sind, daß sie dem Auslaufen des Wassers ein Hinderniß darbieten.

Loriot beabsichtigte durch seinen Dampfkessel dem Bäckergesellen ein einfaches Mittel zu liefern, um das übliche Bestreichen der Brode

mit Wasser (vor dem Einschießen in den Ofen) zu ersparen. Als Ergebnisse bezeichnet er eine größere Regelmäßigkeit in der Arbeit, Zeiterspariß für den Arbeiter, und folglich eine Verringerung der Dauer des Heizens.

Ich hatte Gelegenheit bezüglich dieser Angaben Versuche im Großen anzustellen, welche das günstigste Resultat lieferten.

Das erste Gebäck bestand zur Hälfte aus Broden, deren Oberfläche mittelst eines Borstenpinsels mit kaltem Wasser bestrichen worden war, und zur Hälfte aus Broden, welche nicht mit Wasser bestrichen waren. Wie es Loriot vorhergesagt hatte, kamen die nicht mit Wasser bestrichenen Brode matt und von erdigem Ansehen aus dem Ofen; die mit Wasser bestrichenen hingegen zeigten sich glänzend und von sehr einladendem Ansehen, ausgenommen jedoch an den Theilen, welche die Bürste nicht erreicht hatte und die wirklich widerlich aussehende Flocken bildeten.

Das zweite Gebäck bestand aus nicht mit Wasser bestrichenen Broden, welche mit Anwendung des Apparates im Ofen gebacken wurden; diese Brode fielen sehr gut aus und hatten dasselbe glänzende Ansehen, als wenn sie vor dem Einschießen mit Wasser bestrichen worden wären.

Die Behandlung des Loriot'schen Apparats ist höchst einfach; man braucht nur eine abgemessene Quantität Wasser, welche in einem hierzu bestimmten Krug enthalten ist, hineinzugießen und ihn dann wie ein Brod in den Ofen zu schieben, nachdem letzterer nahezu den gehörigen Hitzegrad erreicht hat.

Während man die Kohlen herausschafft, erhitzt sich das Wasser, kommt während der Dauer des Einschießens ins Kochen und entweicht in Dampfströmen durch die drei Röhren.

Die geformten Brode, welche kalt in die nebelige Atmosphäre des Ofens eingeschossen wurden, bedecken sich mit einem Thau, welcher ihrem Anstreichen mit Wasser entspricht; dieser Thau hinterläßt beim Verdunsten als Rückstand die gummigen Bestandtheile des Teiges welche er aufgelöst hatte; dadurch wird ohne Zweifel der glänzende Firniß auf den Broden erzeugt, welche entweder vor dem Einschießen mit Wasser bestrichen oder mit Anwendung des beschriebenen Apparats gebacken worden sind.

Ich erfuhr, daß man bereits in mehreren Bäckereien einen Kunstgriff anwendet, um sich Dampf im Ofen zu verschaffen, indem man mit Wasser gefüllte Schüsseln oder nasse Hadern in denselben bringt.

Wenn dadurch der Loriot'sche Apparat das Verdienst der Neuheit verliert, so bleibt ihm doch der Vortheil der Einfachheit und Zeitersparniß.

Der Bäckermeister Poisson schätzt die Brennmaterial-Ersparniß in Folge der Beschleunigung der Operationen bei Anwendung des Loriot'schen Apparats auf 1 Franken per Tag. Dieß ist beachtenswerth, aber bei weitem mehr ist es die erzielte Abkürzung der täglichen Dauer der mühsamen Arbeit des Bäckergesellen.

Beschreibung der Abbildungen.

Dieser Apparat ist in Fig. 9, 10 und 11 im Aufriß, Grundriß und in der Endansicht abgebildet; er besteht aus einem luftdicht geschlossenen kupfernen Cylinder a von eigenthümlicher Form, welcher 48 Centimeter (1½ Fuß lang) ist und 18 Centimeter (6½ Zoll) im Durchmesser hat. An seinem oberen Theil sind vier Oeffnungen angebracht, wovon drei die schlangenförmigen Röhren b, b aufnehmen, welche am Ende offen sind, um den Dampf in allen Richtungen zu verbreiten. Die vierte Oeffnung, welche mit einem Schraubenpfropf c verschlossen wird, dient zum Einfüllen des Wassers. Ein eiserner Henkel d ist an jedem Ende angebracht, um den Apparat leicht transportiren zu können.

Nachdem man den Apparat mit heißem Wasser gefüllt hat, schiebt man ihn auf die Sohle des Ofens hinein, und zwar vor dem letzten Einlegen von Brennmaterial, also nachdem alle Kohlen gegen die Oeffnung gezogen worden sind. Während das Brennmaterial verbrennt, erhitzt sich das Wasser im Apparat bis zum Kochen; man schafft dann die Kohlen heraus und läßt im Ofen den Apparat, welchen der Bäcker mittelst der Ofenschüssel leicht von einer Stelle zur anderen bringen kann. Der durch die Röhren b, b entweichende Dampf verbreitet sich im Ofen und schützt das Brod gegen die strahlende Wärme der Kappe, so daß der Teig die nöthige Elasticität behält. Dieser Dampf ersetzt den Dunst, welcher während des Backens entsteht und bei offenem Mundloch des Ofens zum Theil entweicht.

LIII.

Verfahren niedergeschlagenen Indigo (Sächsischblau) zu bereiten; von Jean Marnas in Lyon. [22]

Aus dem London Journal of arts, Juli 1851, S. 70.

Der niedergeschlagene Indigo, das sogenannte Sächsischblau, wurde bisher auf folgende Art bereitet: man gießt in einen Kessel mit Wasser die schwefelsaure Indiglösung, und weicht in dieses blaue Bad Wolle oder Wollenzeug ein, bis sich die Indigblau-Säuren auf dem Stoffe absetzten, wobei die überschüssige Schwefelsäure und die fremdartigen Substanzen in dem Wasser aufgelöst bleiben. Die so gefärbte Wolle wird in kaltem Wasser gewaschen; dann taucht man sie in heißes, schwach alkalisch gemachtes Wasser, welches alle blaue Farbe abzieht und auflöst; die entfärbte Wolle kann neuerdings zu demselben Zweck angewandt werden. Wenn man die erhaltene blaue Flüssigkeit, während sie noch warm ist, schwach ansäuert, so setzt sie eine grüne Substanz ab, welche in einer alkalischen Flüssigkeit auflöslich ist, aber in einer sauren Flüssigkeit sich niederschlägt. Die Flüssigkeit, worin das Indigblau aufgelöst ist, kann dann ohne weitere Zubereitung angewandt werden.

Das neue Verfahren besteht darin, daß man anstatt des Wollengarns oder der Wollenzeuge Scherflocken vom Scheren der Tuche und anderer Wollenzeuge anwendet. Die Anwendung von Scherwolle gewährt folgende Vortheile: 1) die sehr kurzen, zum Theil fast staubartigen Härchen bieten eine größere Oberfläche dar und absorbiren mehr Farbstoff; 2) die Kosten sind bedeutend geringer; denn eine Färberei, welche bei der gewöhnlichen Methode Wollenzeuge im Werth von 2000 Pfd. Sterl. anwendet, reicht mit Scherwolle im Werth von 20 Pfd. Sterl. aus; 3) die Scherflocken geben das aufgenommene Indigblau leicht ab und ohne dadurch benachtheiligt zu werdeu; während Wollenzeuge ziemlich viel Indigblau zurückhalten, welches sich nur schwierig und nie ohne Nachtheil für die Stoffe abziehen läßt. Die Wollenzeuge verlieren auch sehr bald ihr Absorptionsvermögen; die Theile, welche am meisten der Einwirkung warmer alkalischer Flüssig-

[22] Als Mittheilung patentirt für England am 12 Decbr. 1850.

keiten ausgesetzt sind, verwandeln sich nämlich in eine Art gummiger Substanz, welche bei jeder Operation eine gewisse Menge Indigblau desoxydirt und zerstört; dagegen geben Scherflocken die Farbe so leicht wie ein Schwamm ab, können auch mit einem schwächer alkalisirten Wasser und bei einem niedrigeren Wärmegrad angewandt werden, leiden folglich weniger und werden nicht in eine gummiartige Substanz umgeändert. Endlich wird 4) durch die Anwendung von Scherflocken der Verlust an Farbstoff vermieden, welcher bei Anwendung von Wollenzeugen stattfindet und wenigstens 10 Procent beträgt.

Man bereitet das Indigblau bei Anwendung von Scherflocken gerade so, wie bei Benutzung von Wollenstoffen. Man gießt die schwefelsaure Indigauflösung in das Wasser des Kessels, erwärmt die saure Flüssigkeit gelinde und bringt dann die vorher gereinigten Scherflocken hinein. Nach Verlauf von beiläufig einer halben Stunde zieht man die Flüssigkeit ab; dann bringt man eine frische Quantität Scherflocken hinein, und so fort, bis aller Farbstoff absorbirt ist; solche Scherwolle welche nicht vollständig mit Farbe gesättigt ist, bringt man wieder in die Flüssigkeit, worin stets etwas Farbstoff zurückbleibt. Nun gießt man kaltes Wasser auf die Scherwolle, um ihr die freie Säure und die auflösliche grüne Substanz zu entziehen; darauf legt man die Wolle in eine kleine Menge warmen Wassers, welches durch Zusatz von Potasche oder Soda schwach alkalisch gemacht worden ist, und rührt sie darin gut um; endlich füllt man sie mittelst hölzerner Schaufeln in Säcke und preßt sie aus. Die ablaufende Flüssigkeit wird schwach angesäuert und noch warm filtrirt. Die grüne Substanz, welche in einer sauren Flüssigkeit unauflöslich ist, bleibt auf dem Filter; das auflösliche Indigblau geht durch das Filter in gereinigtem Zustande und so concentrirt, daß es beim Erkalten fest wird. Diese Operation kann man wiederholen, wenn man ein reineres Blau zu erhalten wünscht.

Wenn man die Flüssigkeit bei einer niederen Temperatur abdampft, erhält man mehr oder weniger concentrirten Indigcarmin zum Färben und Drucken der Zeuge.

Nach langem Gebrauch wird die Scherwolle zur Bereitung von löslichem Indigblau unanwendbar; man verkauft sie dann als Dünger oder an die Blutlaugensalzfabriken.

LIV.

Ueber das Färben der Achate; von Prof. Nöggerath in Bonn.

Aus Haidinger's naturwissensch. Abhandlungen, 1850, Bd. III. S. 147.

Das Achat-Schleifen und Handelsgewerbe geht gegenwärtig in Oberstein und Idar ganz vortrefflich, es wird mehr fabricirt und verkauft als jemals. Aber das Verarbeiten einheimischer Achate ist sehr untergeordnet, es werden fast nur sogenannte brasilianische Steine verarbeitet, welche vor den meisten einheimischen den großen Vorzug haben, daß sie sich wegen ihrer vielen und fein gebänderten, dabei meist horizontalen Lagen, welche abwechselnd theils von großer und gleichförmiger Porosität, theils aber völlig dicht sind, ganz vortrefflich und mannichfaltig färben und zu schön gestreiften geschliffenen Steinen verarbeiten lassen. In den letzten Jahren sind in dem Achat-Bereiche der Nahe-Gegend außer den größeren Gewinnungen am Galgenberge oder Steinkaulenberge bei Idar kaum noch deren andere im Betrieb gewesen, denn obgleich der Weiselberg bei Oberkirchen auch sehr schöne, ausgefüllte, fein gebänderte Achat-Mandeln liefert, so sind diese doch sehr selten, und ihr Aufsuchen lohnt nur sehr schlecht die mühevolle Arbeit. Die Achatschleifer und Händler ziehen es vor, die sogenannten brasilianischen Achat-Mandeln für kostbare Preise kommen zu lassen und fast ausschließlich zu verarbeiten, da sie nach der Färbung nicht allein sehr schöne Onyre liefern, sondern auch Sardonyre, Carneole, blau und grün gestreifte Steine in der Art der Cameen-Steine und zu solchen auch brauchbar, woraus Schmucksteine, Schalen und viele andere Dinge geschliffen und in ganz Europa, besonders aber nach Amerika in den Handel gebracht werden, da die herrschende Mode diesen Steinen reichlichen Absatz verschafft.

Ich bezeichnete vorhin die brasilianischen Achat-Mandeln mit dem Worte *sogenannte*, und zwar absichtlich, weil sie, wie ich erfahren habe, nicht eigentlich aus Brasilien kommen, sondern aus einem dieses Land begränzenden Staate, dem von Uruguay oder Montevideo (Buenos Ayres gegenüber). Sie sollen als Geschiebe in einem Nebenflusse von Rio de la Plata vorkommen. Sie sind dort von den Achathänd-

lern von Oberstein und Idar, welche mit ihren geschliffenen Waaren die ganze Welt überall durchwandern wo Absatz zu finden ist, selbst aufgefunden worden, und werden jetzt in großen Quantitäten von St. Leopoldo aus in das Fürstenthum Birkenfeld gesandt. Diejenigen Achathändler, welche diese Steine in großen Quantitäten beziehen, veranstalten damit Auctionen in kleineren Partien.

Bei der bedeutenden Zufuhr von Steinen aus Montevideo ist jetzt von den Achatgräbereien im Fürstenthum Birkenfeld und im benachbarten preußischen Gebiete nur noch der Galgenberg oder Steinkaulenberg bei Idar im Betriebe. Es kann sehr in Frage gestellt werden, ob die übrigen Achatgräbereien jemals wieder in Betrieb kommen, falls die Verhältnisse des Bezugs der fremden Steine so bleiben wie sie jetzt sind.

Wegen der Technik des künstlichen Färbens der Achate nehme ich auf meine frühere Abhandlung über diesen Gegenstand (polytechn. Journal Bd. CVIII S. 446) Bezug. Diese Technik ist in Idar und Oberstein noch immer im Vorschreiten, sie ist das eigentliche Studium der Schleifer, welche sich fortwährend mit Versuchen für diesen Zweck beschäftigen.

Ich erwähnte in jener früheren Abhandlung, daß man blaue Steine wie Türkis färbe. Seitdem macht man deren aber auch ziemlich von der Farbe des Lasursteins. Diesen erreichen sie aber nicht ganz in der Farbennüance, und da diese gefärbten Steine immer etwas durchscheinend sind, so sehen solche sogenannte Lasursteine nicht gerade sehr natürlich aus. Steine mit blauen Farbenstreifen zwischen durchscheinenden weißen Lagen, man könnte sagen künstliche Lapislazuli-Onyxe, wie jetzt ziemlich häufig Broschensteine gefärbt werden, haben auch etwas Abstoßendes, obgleich sie vielleicht den Nicht-Mineralogen schön erscheinen mögen. Das unnatürliche Aussehen mag wohl mein Auge verletzen.

Ueber die Methoden des Blaufärbens der Steine, welches bisher ein Geheimniß war, habe ich jetzt durch die Gefälligkeit des Hrn. Apothekers Roth in Hornstein Folgendes erfahren. Man erzeugt die blauen Färbungen wesentlich in zweierlei Weise, einmal, indem man Berlinerblau (Eisencyanürcyanid), und zweitens, indem man schwefelsaures Kupferoxydammoniak in den Steinen erzeugt.

1) Berlinerblau. Die Steine werden in eine Auflösung eines Eisenoxydsalzes gelegt und später mit einer Auflösung von Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) getränkt. Es entsteht hierdurch Berliner-

blau, welches die Farbe darstellt. Oder man nimmt eine Eisenoxydulsalzlösung und bildet durch Kaliumeisencyanid die verlangte Farbe. Hierbei legt man die Steine zunächst in eine Auflösung von Kaliumeisencyanür, leitet dann Chlorgas auf den getränkten Stein, wodurch sich bekanntlich Kaliumeisencyanid bildet, welches dann, sobald man den Stein nachher mit einer Auflösung eines Eisenoxydulsalzes imprägnirt, in demselben Berlinerblau entstehen läßt. Eine dritte Methode, welche die Farbe aber nur sehr wenig dauerhaft darstellt, und die dabei gefährlich ist, soll vermittelst der Blausäure ausgeführt werden, indem man gasförmige Blausäure auf die mit Eisenchloridlösung getränkten Steine leitet.

2) Schwefelsaures Kupferoxydammoniak. Die Steine werden in einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) behandelt und dann entweder in Aetzammoniakflüssigkeit oder in wasserhaltiges doppelt-schwefelsaures Ammoniak gelegt, wobei sich in beiden Fällen die blaue Farbe bildet.

Es versteht sich von selbst, daß die Einträukungen der Steine mit den färbenden Stoffen ein langwieriges Verfahren unter Einfluß von Wärme erfordern, da ich bei den von mir in meiner früheren Abhandlung beschriebenen Methoden anderer Färbungen schon erwähnt habe, wie viel Zeit es erfordert, um die Aufnahme der Stoffe durch die feinen Poren der Steine so zu bewirken, daß sie ganz durchdrungen werden.

Ich habe in Idar und Oberstein solche blau gefärbte Steine gekauft; bei einigen derselben scheint die Farbe hinreichend fir zu seyn, bei andern, sehr dunkelgefärbten, wandelt sich nach und nach an den dünnern Stellen der Steine die blaue Farbe in ein schmutziges Grün um. Ich weiß aber nicht, welche Methode bei den einen, und welche bei den andern Steinen angewandt worden ist. Die Steinschleifer sind in dieser Beziehung sehr verschwiegen, und einer bewahrt so lange sein Geheimniß gegen den andern als es möglich ist.

Unter den römischen und griechischen geschnittenen Steinen findet man häufig gebänderte Steine mit blauen Streifen. Es ist zu vermuthen, daß auch diese künstlich gefärbt sind. Wir wissen es ja aus Plinius, daß die Alten die Steine in mancherlei Weise zu färben verstanden, wovon uns der römische Naturforscher nur Einzelnes näher aufbewahrt hat. Nach dem, was ich früher und hier über die Färbekunst der quarzigen Steine mitgetheilt habe, verdiente es wohl, daß

größere Sammlungen von antiken Gemmen von diesem Standpunkte aus näher betrachtet, auch vielleicht geeignete Exemplare daraus chemisch untersucht würden.

Hr. Apotheker Roth theilte mir auch sehr schön grasgrün und weiß gebänderte Steinproben mit, die er selbst gefärbt hatte. Sie haben ein sehr angenehmes Ansehen und werden schöne Schmucksteine liefern; die Farbe ist schöner als irgend beim Plasma oder beim Prasem. Die Verfahrungsweise für diese Grünfärbung habe ich nicht erfahren. Steine dieser Art werden aber gewiß bald in den Handel kommen.

Wie ich in meiner früheren Abhandlung näher erwähnt habe, so werden die Carneole und Sardonyre durch Brennen aus Montevideo'schen bräunlichgelben Steinen und solchen, in denen diese Farbe mit weißen Streifen wechselt, dargestellt. Ich habe nun noch erfahren, daß man die Steine nach dem Brennen 8 bis 14 Tage lang in Schwefel- oder Salpetersäure legt. Die Steine sollen dadurch nicht so leicht zerspringen, welches sonst wohl eine Folge des Brennens ist, und die weißen Streifen gewinnen ebenfalls dabei; sie werden weißer, glänzen angenehmer und erhalten überhaupt eine Art von Glanz, den man opalartig nennen könnte.

Denkwürdig ist auch, daß man die gebrannten Steine sehr leicht in jedes Format und nach jeder Richtung beliebig schlagen kann, während dieselben vor dem Brennen beim Zerschlagen lange Splitter bilden, welche quer durch die verschiedenen Lagen gehen, also radial gegen die Mitte der Achat-Mandeln gerichtet sind.

Schon vor mehr als zwei Jahren habe ich in einem Briefe an Hrn. v. Leonhard bemerkt, daß man in Idar künstliche Baumsteine (Mokkasteine) mache, indem man auf einfach milchfarbige Chalcedone die braunen oder schwarzen Baum- und Mooszeichnungen haltbar aufzutragen verstehe; diese Zeichnungen dringen nur bis auf eine gewisse Dicke in den Chalcedon ein, wie solches auch bei den meisten ganz natürlichen Mokkasteinen der Fall ist. Damals war dieses Verfahren nur einem einzigen Manne bekannt, und die Steine wurden noch hoch im Preise gehalten. Jetzt kann man sie schon von mehreren Verfertigern zu sehr billigen Preisen erhalten. Das dabei angewendete Verfahren ist mir aber noch unbekannt. So schreitet die Kunst des Steinfärbens zu Idar und Oberstein immer vor; man kann jetzt schon die gefärbten Steine von natürlichen nicht mehr unterscheiden. Für

die Theorie der Achat-Bildung bleibt es dabei wichtig, daß sich nicht alle quarzigen Mineralien färben lassen, und daß dazu nur die porösen Lagen der Achatmandeln, welche darin mit völlig dichten abwechseln, geeignet sind.

Miscellen.

Hipp's neuester Schreibtelegraph.

Von den bis jetzt in Anwendung gekommenen elektromagnetischen Telegraphen haben die Zeiger-Telegraphen, bei denen ein Zeiger Buchstabe um Buchstabe auf einer das Alphabet enthaltenden Rundtafel anzeigt, den Vortheil daß sie ohne besondere Geschicklichkeit oder Uebung zu handhaben sind, weßhalb sie, trotz dem Uebelstand daß nur langsam auf ihnen telegraphirt werden kann, doch noch sehr viel im Gebrauch sind. Die Zeichen-Telegraphen, welche statt der Buchstaben mit besonderer, aus Strichen und Punkten zusammengesetzter Schrift die Worte auf einen Papierstreifen schreiben oder drucken, und unter denen der Morse'sche immer noch den ersten Rang behauptet, zeichnen sich, neben großer Einfachheit in der Construction, noch dadurch aus, daß sie viel rascher arbeiten, daß ferner die telegraphische Depesche auf Papier fixirt ist, und auch nachher noch abgelesen werden kann. Sie haben aber den Nachtheil, daß eine zweckmäßige Handhabung derselben natürliche Geschicklichkeit und viele Uebung erfordert, und zwar in dem Grade, daß schon manche darauf verzichten mußten die nöthige Fertigkeit auf denselben zu erlangen. Bakewells Copir-Telegraphen, die Ende vorigen Jahrs mit großem Lärm von Amerika in die Welt ausgingen, haben das bis jetzt nicht geleistet, was man anfänglich von ihnen erwartete. Die Fertigung der Originalschrift mit nicht leitender Dinte auf leitender Unterlage (Staniol) erfordert schon zu viel Mühe und zu viel Zeit. Da ferner in der Copie die Buchstaben nicht durch fortlaufende Linien, sondern nur durch parallel über einander gereihte kleine Striche gegeben werden können, so müssen die Buchstaben nicht unbedeutend groß seyn, wodurch die Schrift sehr erlangsamt wird. Ein weiterer Uebelstand liegt im Copirpapier; dieses wird nämlich mit einer Jodkaliumlösung getränkt, aus welchem durch die Elektricität, so oft der Strom hergestellt ist, Jod ausgeschieden wird, das dann mit der im Papier enthaltenen Stärke schwarze Striche gibt. Dazu ist nothwendig daß das Papier die Elekricität gut leite, also feucht sey, aber nicht naß, weil sonst die Buchstaben fließen und das Papier leicht zerreißt; hier nun den richtigen Grad von Feuchtigkeit zu erhalten, bietet weitere besondere Schwierigkeiten. Hr. M. Hipp, Uhrmacher und Mechaniker in Reutlingen, durch seine Chronoskope, welche den tausendsten Theil einer Secunde noch mit Genauigkeit angeben, dem Publicum längst rühmlich bekannt, hat diesem Uebelstand durch Einführung einer Glasfeder abgeholfen, welche die Depesche mit gewöhnlicher Dinte auf gewöhnliches Papier copirte (worüber im polytechn. Journal Bd. CXX S. 103 Nachricht gegeben wurde). Es war dieß eine wesentliche Verbesserung des amerikanischen Copir-Telegraphen, ohne daß jedoch für die Geschwindigkeit dadurch etwas gewonnen worden wäre. Noch weiter zurück stehen in dieser Hinsicht die Druck-Telegraphen, mit welchen zwar die leserlichsten Zeichen gegeben werden können, da sie die Nachrichten mit gewöhnlichen Lettern abdrucken, vermittelst deren aber, da sie auf ähnlichem Princip beruhen, in keinem Fall schneller telegrapirt werden kann als mit dem Zeiger-Telegraphen.

Es kam nun darauf an, die leichte Handhabung des Zeichen-Telegraphen mit der Geschwindigkeit des Morse'schen und der bequemen Lesbarkeit des Schreib- oder Druck-Telegraphen zu verbinden. Diesen Anforderungen entspricht ein neuer, von

Hipp erfundener und bereits ausgeführter Schreib-Telegraph. Auf diesem wird durch Anschlagen von Tasten, die mit den einzelnen Buchstaben bezeichnet sind, telegraphirt, und gleichzeitig auf der andern Station von einer Feder mit gewöhnlicher Dinte und den Buchstaben des lateinischen Schreibe-Alphabets auf gewöhnliches Papier, das um eine Walze gelegt ist, geschrieben. Nach Morse's Angaben können seine Telegraphen 60, die Zeiger-Telegraphen dagegen nur 10 bis 15 Buchstaben in der Minute telegraphiren. Dagegen können durch Hipp's neuen Schreib-Telegraphen jetzt schon 120 Buchstaben in der Minute telegraphirt werden. Eine Geschwindigkeit die derjenigen des gewöhnlichen Schreibens gleichkommt, und nach der Construction des Apparats noch höher gesteigert werden kann. Die sinnreiche Maschinerie selbst, die sich übrigens ohne Zeichnungen nicht wohl näher beschreiben läßt, ist natürlich etwas complicirter als die des Morse'schen Apparats, aber die Handhabung derselben, das Telegraphiren ebenso wie das Ablesen, ist so einfach und leicht, daß jeder wie beim Zeiger-Telegraphen ohne alle Vorbereitung denselben gebrauchen kann. Dadurch eignet sich dieser Telegraph auch für geheime Nachrichten, da die eingeweihten Personen dieselben selbst geben und in Empfang nehmen können. Da der Telegraph in gewöhnlicher Schrift schreibt, so wird durch denselben, dem Morse'schen gegenüber, die Zeit des Abschreibens der telegraphischen Depesche erspart. Seine Einrichtung ist ferner der Art, daß man durch Einschaltung weiterer Schreibapparate dieselbe Depesche gleichzeitig in zwei oder mehr Exemplaren schreiben lassen kann. Ja es wäre sogar möglich ihn als Schreibmaschine zu benützen, wo man sich von einem Gegenstand schnell mehrere Abschriften machen will. Möge Hrn. Hipp diejenige Anerkennung werden, die eine so sinnreiche und so wichtige Erfindung verdient! (Allgemeine Zeitung, 1851 Nr. 229.)

Ueber die zweckmäßigste Form der Spitzen von einzurammenden Pfählen.

Der Wegebaumeister Kossak zu Lauenburg in Pommern macht in einem interessanten Aufsatze des Crelle'schen Journals der Baukunst 1850, S. 252 auf den Vortheil aufmerksam, welchen man erreicht, wenn einzurammende Pfähle an den unteren Enden so gestaltet werden, daß sie zweischneidige Schärfen bilden. Kossak hat unter andern beim Bau einer massiven Brücke einigen hundert Pfählen zu der Spundwand des einen Pfeilers größtentheils vierseitige Spitzen, und eben so vielen Pfählen zur Spundwand des anderen Pfeilers größtentheils Schärfen geben lassen, und die Kosten des Einrammens der ersteren verhielten sich zu denen der letzteren nahe wie 9 zu 7. Da auf beiden Seiten die Umstände dieselben waren, auch der Grund und Boden aus einem gleichmäßigen Sandlager bestand, so konnte der Kostenunterschied nur von der Form der Spitzen herkommen. Auch ergab sich beim Vergleich der Zugtiefen der verschiedenen zugespitzten Pfähle, für gleich starke Spitzen, ein Vortheil für die Pfähle mit Schärfen. Kossak sucht endlich die gedachten Vorzüge der Pfähle mit zweischneidigen Schärfen auch theoretisch zu begründen, in welcher Beziehung wir jedoch auf die angegebene Quelle verweisen müssen. (Mittheil. d. Gew.-Ver. f. d. Königr. Hannover, 61ste Lief., S. 308.)

Stahlgewinnung bei der Leuchtgasfabrication; von William Dick in Edinburgh.

Um bei der Leuchtgasfabrication als Nebenproduct Stahl zu erzeugen, benutzt man die jetzt gebräuchlichen thönernen Retorten; nachdem dieselben den für die Gaserzeugung erforderlichen Hitzegrad angenommen haben, bringt man das Quantum Eisen hinein, welches in Stahl verwandelt werden soll, nämlich Eisenstangen von derselben Länge wie die Retorten, die man horizontal in deren unterem Theil so

anordnet, daß sich eine dünne Kohlschicht zwischen den Wänden der Retorte und dem Eisen befindet. Das Leuchtgas wird dann wie gewöhnlich bereitet und man läßt die Eisenstangen mehr oder weniger lange Zeit, je nach ihrer Dicke, in der Retorte, nur muß man sie alle zwei bis drei Tage umkehren, wenn man die Retorte frisch beschickt, bis sie vollständig in Stahl verwandelt sind, was man leicht erkennt, wenn man eine Stange bricht, nachdem man sie plötzlich abgekühlt hat. Die Operation ist als beendigt zu betrachten, wenn der Bruch ein gleichartiges Korn in seiner ganzen Dicke darbietet. (Repertory of Patent-Inventions, März 1851.)

Wood's Verfahren künstliches Brennmaterial zu fabriciren.

Um mit Steinkohlen ein gemischtes Brennmaterial zu fabriciren, werden dieselben hinreichend verkleinert und ganz heiß gemacht. Man bringt sie nun in eine Mischmaschine, deren verticale Achse mit Armen versehen ist, und setzt Pech, Steinkohlentheer, Harz, Fette ꝛc. in geeignetem Verhältniß zu, wie es dem Zweck des Brennmaterials entspricht; nachdem das Ganze innig gemischt ist, preßt man es in Form von Kuchen.

Um ein ähnliches Brennmaterial mit Kohks zu fabriciren, verwendet man dieselben ebenfalls ganz heiß, wie sie aus den Oefen kommen, nachdem man sie zuvor behufs der Zerkleinerung durch ein Walzwerk gehen ließ. (Repertory of Patent-Inventions, Juli 1851, S. 40.)

Boswell's künstliche Tusche.

Man nimmt Aetzkalilauge und löst darin durch Kochen so viel Hornspäne auf, als sich auflösen lassen, dann dampft man die Lösung in einem eisernen Kessel zur Trockne ab und bringt sie zuletzt in einen teigartigen Fluß. Zu dieser letztern Behandlung ist ziemlich starke Hitze nöthig. Dann entfernt man das Gefäß vom Feuer. Man löst die Masse in dem doppelten Gewichte kochenden Wassers auf, seiht die Flüssigkeit klar durch, und versetzt sie mit einer Alaunauflösung, die einen schwarzen Niederschlag darin hervorbringt, der abgesondert, ausgewaschen und getrocknet, und mit Gummiwasser angerieben die schönste indische Tusche geben soll. (Polyt. Notizblatt 1851, Nr. 14.)

Papiertapeten welche horizontal anstatt vertical aufgezogen werden; von G. H. Voyez.

Bisher wurden die Papiertapeten so bedruckt, daß die Muster in der Längenrichtung des Papiers laufen, das Muster also gehörig angebracht ist, wenn das Papier vertical an der Wand aufgezogen wird; man pflegte mit denselben Druckformen die ganze Länge des Papierstücks zu bedrucken, so daß beim Aufziehen der Tapeten dasselbe Muster sich von dem Boden bis zur Decke des Zimmers wiederholt; wenn also die Zeichnung hauptsächlich aus einer Rose oder mehreren Blumen besteht, so stehen dieselben in einer verticalen Linie so oft über einander als es die Höhe des Zimmers erfordert. Um diese beständige Wiederholung desselben Musters zu vermeiden, kannte man bisher kein anderes Mittel, als das Papier mit verschiedenen Formen zu bedrucken, was aber die Kosten sehr erhöht, und wobei überdieß der Abgang beim Zuschneiden des Papiers für das Aufziehen an der Wand größer wird. Wenn man hingegen das Papier so bedruckt, daß es der Tapezirer horizontal aufziehen muß, so kann sich auf einem Papierstück in dessen Längenrichtung das Muster mehrmal wiederholen, aber die Wiederholungen des Musters — anstatt sich unter einander in der Längenrichtung des Papiers zu befinden — haben dann ihre

verticalen oder aufrechten Stellungen in der Quere des Papiers oder in transversaler Richtung; hierbei kann man mehrere Papierstücke, welche als Grund eine gemeinschaftliche Zeichnung haben, aber in den Hauptgegenständen des Musters verschieden sind, horizontal über einander vom Boden eines Zimmers bis zur Decke aufziehen, so daß ganz verschiedene Muster in verticaler Richtung aufeinander folgen. So kann z. B. auf dem ersten Papierstreifen vom Boden angefangen die Hauptzeichnung ein Fasan, auf dem nächsten Papierstreifen, welcher horizontal darüber aufgeklebt wird, ein anderer Vogel, und wieder ein anderer auf jedem folgenden Streifen seyn. Bei diesem Verfahren kann man überdieß mit denselben Mustern von Papiertapeten, welche man in den einzelnen Zimmern in veränderter Reihenfolge aufzieht, verschiedene Effecte hervorbringen. (Repertory of Patent-Inventions, Juli 1851, S. 38.)

Papier für Pastellmalerei.

Bimsstein wird ganz fein gepulvert und gesiebt oder gebeutelt, und in diesem Zustande, oder beliebig gefärbt (durch Kochen mit einem Farbabsud) auf Papier gesiebt, das mit 64° R. heißem Leim von Handschuhlederabfällen überstrichen ist. Das überflüssige Pulver wird abgebürstet, das Papier 3 bis 4 Stunden getrocknet, ein neuer Leimanstrich gemacht und eine zweite Lage Bimsstein aufgesiebt. Auch Bleistiftzeichnungen werden auf diesem Papier schöner und schwärzer von Farbe. (Leuchs' polytechn. Zeitung 1851, Nr. 2.)

Wiederherstellung der ursprünglichen Holzfarbe alter Parketböden; von H. Braconnot.

Um alten Parketböden von Eichen- und anderm Holz, wenn sie eine dunkle Farbe angenommen haben und verschmutzt sind, ihre ursprüngliche oder eine noch hellere Farbe wieder zu verschaffen, verfährt Hr. Braconnot wie folgt. Man läßt 1 Thl. calcinirte Soda $^3/_4$ Stunden lang mit 1 Thl. gelöschten Kalks und 15 Thln. Wassers in einem gußeisernen Topfe kochen. Das so erhaltene Aetznatron breitet man mittelst eines an dem Ende eines Stocks befestigten Tuches auf dem Boden aus. Einige Zeit darauf reibt man diesen mittelst einer harten Bürste mit feinem Sand und einer hinlänglichen Menge Wassers ab, um das alte Wachs und alle Unreinigkeiten zu entfernen. Alsdann macht man eine Mischung von 1 Thl. concentrirter Schwefelsäure und 8 Thln. Wassers und verbreitet diese auf dem Boden. Die Schwefelsäure belebt die Farbe des Holzes, indem sie sich mit der braunen Substanz und den eingedrungenen erdigen Theilen verbindet. Wenn der Boden wieder trocken ist, wird er noch einmal mit Wasser geputzt, worauf er nach abermaligem Trocknen wie gewöhnlich gewichst wird. — Sollten noch einige Flecken zurückgeblieben seyn, so wäre dieß ein Beweis, daß der Boden nach dem Auftragen der ätzenden Sodalauge nicht an allen Stellen gleich gerieben worden ist; diese Flecken müßte man dann noch einmal mit Sodalauge und Schwefelsäure auf angegebene Weise behandeln. (Journal de Chimie médicale, Juli 1851, S. 432.)

Bemerkungen über das plötzliche Krystallisiren übersättigter Glaubersalzlösungen durch ihre Berührung mit der atmosphärischen Luft; von H. Loewel.

Hr. Goskynski übergab unlängst der franz. Akademie der Wissenschaften eine Notiz über die Theorie der Erstarrung einer concentrirten Auflösung von Glaubersalz

in Wasser, bei Berührung mit Luft (S. 140 in diesem Bande des polyt. Journals). Er glaubt aus seinen Versuchen schließen zu können, daß wenn man eine Auflösung, welche in einem geschlossenen Gefäß in übersättigtem Zustand verblieb, mit atmosphärischer Luft in Berührung bringt, dann die Luft, welche die freie Oberfläche der Salzlösung trifft und sie plötzlich krystallisiren macht, einzig dadurch wirkt, daß sie Wasserdampf auflöst; daß sie so die obere Schicht concentrirend, darin die Bildung von eben so vielen kleinen Krystallen veranlaßt, als Punkte durch die Luft berührt wurden. Diese kleinen Krystalle bilden dann Mittelpunkte der Anziehung und Krystallisation, von denen aus die Flüssigkeit nach und nach bis auf den Boden hinab krystallisirt.

Einige Thatsachen, welche ich beobachtete und in einer der Akademie im verflossenen Jahre übergebenen Abhandlung beschrieb (Annales de Chimie et de Physique, 3me série, t. XXIX p. 103), scheinen mir mit der von Hrn. Goskynski gegebenen Erklärung der fraglichen Erscheinung ganz im Widerspruch zu seyn. Ich fand, daß concentrirte Auflösungen von Glaubersalz, welche kochend in Fläschchen unter große Glasglocken gebracht wurden, darin sehr lange (zwei Monate) in übersättigtem Zustande bleiben, es mag nun die Luft unter diesen Glocken durch gebrannten Kalk ausgetrocknet worden seyn, oder sie mag mit Feuchtigkeit gesättigt seyn. Noch mehr: wenn dieselben Auflösungen kochend in Schalen unter kleinere Glocken gebracht werden, worin die Luft durch Chlorcalcium ausgetrocknet wird, so concentriren sie sich darin nach ihrem Erkalten durch freiwillige Verdunstung und setzen endlich nach und nach am Boden der Schalen Krystalle von Glaubersalz mit 7 Atomen Wasser ab, ohne den Uebersättigungs-Zustand zu verlieren, d. h. ohne plötzlich zu einer Salzmasse mit 10 Atomen Wasser zu gestehen, wie dieses der Fall ist, sobald man die Glocken über den Schalen wegnimmt, selbst wenn die umgebende Luft sehr feucht ist. (Comptes rendus, Juli 1851, Nr. 1.)

Zur Analyse des Galmei; von Dr. Emil Schmidt.

Mit dem Namen Galmei werden bekanntlich diejenigen Zinkerze belegt, welche aus Zinkoxyd in Verbindung mit Kohlensäure oder Kieselsäure bestehen. Der meiste Galmei ist ein Gemisch von kohlensaurem und kieselsaurem Zinkoxyd, mit mehr oder weniger fremden Bestandtheilen gemengt. Für die Zinkgewinnung ist es oft von Interesse zu wissen, ob und wieviel der Galmei kieselsaures und kohlensaures Zinkoxyd enthält. Bisher wendete man zur Trennung derselben Essigsäure an, welche das kohlensaure Zinkoxyd lösen, das kieselsaure aber ungelöst lassen soll. Der Verfasser fand nun, daß dieses Verfahren ganz ungenau ist, indem die Essigsäure schon im verdünnten Zustande aus dem Kieselgalmei (Kieselzinkerz), mag dasselbe im natürlichen oder im durch Glühen von seinem Wassergehalt befreiten Zustande angewendet werden, beträchtliche Mengen von Zinkoxyd auszieht und im concentrirten Zustande auch Kieselsäure daraus auflöst. Ein ganz geeignetes Mittel zur Trennung des kieselsauren und kohlensauren Zinkoxyds fand er dagegen in einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak, welche mit kaustischem Ammoniak in geringem Ueberschuß vermischt ist. Eine solche Flüssigkeit löst nämlich geglühtes Zinkoxyd leicht auf, während kaustisches oder kohlensaures Ammoniak für sich allein dieß nur schwierig thun. Wird ein Galmei im geglühten Zustande kurze Zeit mit derselben digerirt, so wird das Zinkoxyd, welches an Kohlensäure gebunden war, vollständig aufgelöst, während das kieselsaure Zinkoxyd ungelöst bleibt. Das vorausgehende Glühen des Galmeis ist deßhalb angemessen, weil sonst leicht Eisenoxydhydrat und Manganoxydul sich mit auflösen könnten. (Erdmann's Journal für prakt. Chemie Bd. LI S. 257.)

Ueber die Krankheiten der Arbeiter, welche sich mit der Bereitung des schwefelsauren Chinins beschäftigen; von A. Chevallier.

Chinafieber. — Seit meiner frühern Mittheilung (polytechn. Journal Bd. CXVIII S. 158) forschte ich nach, ob die von Hrn. Zimmer in Frankfurt a. M. als „Chinafieber" bezeichnete Krankheit auch anderswo beobachtet wurde.

Zwei Beobachtungen kamen mir aus Paris und dessen Burgfrieden zu; die erste von Dr. Guérard. Derselbe behandelte vor 12 Jahren im Hospital St. Antoine einen Arbeiter aus einer Fabrik von schwefelsaurem Chinin, welcher in der Fabrik selbst von einem Tertianfieber befallen worden war, gegen welches das schwefelsaure Chinin durchaus nichts ausrichtete; durch Salicin wurde der Kranke geheilt. — Im zweiten Fall wurde der Kranke mit schwefelsaurem Chinin in schwacher Dosis behandelt und genas am dritten Tag.

Neue Nachforschungen von Faraday in England und Dr. Bieckel in Deutschland lieferten nur negative Resultate. Durch Hrn. Schäufele in Thann, welcher bei deutschen Aerzten Erkundignng einzog, erfuhr ich:

1) daß die Arbeiter in einer der bedeutendsten Fabriken von schwefelsaurem Chinin zu Stuttgart bisher noch nie vom Chinafieber befallen wurden;

2) daß alle als herzschlächtig ausgemusterten Pferde, deren man sich zum Treiben der Chinamühlen bediente, durch diese Arbeit geheilt wurden.

Handthierung mit Chinarinde. — Hinsichtlich der Zufälle, welche durch Chinarindensplitter veranlaßt werden können, erfuhr ich durch Hrn. Girard Folgendes: Wenn man gelbe Chinarinde aussucht und die Arbeit mehrere Tage andauert, so verspürt man beinahe allemal, besonders bei großer Hitze, ein Jucken wie von Dolichos pruriens (Juckerbse), welches von dem sehr leicht stattfindenden Eindringen kleiner, nadelförmiger Splitterchen unter die Haut herrührt.

Rother Hautausschlag. — Hr. Bouchut, Arzt an der Pitié, beobachtete bei Individuen die Rheumatismen hatten und mit schwefelsaurem Chinin behandelt wurden, Ausschläge, welcher Fall fünfmal vorkam. Hr. Daubeuf beobachtete mit Glieder-Rheumatismen behaftete Kranke, welche mit schwefelsaurem Chinin in großer Dosis behandelt und geheilt wurden; bei diesen erzeugte sich der Ausschlag bei der Genesung, wo er sich innerhalb 24 Stunden zeigte und wieder verschwand.

Hr. Rivière schlägt vor, das Einimpfen der Materie zu versuchen, welche in den Pusteln der vom Chinafieber befallenen Individuen enthalten ist, weil zu hoffen wäre, daß der Geimpfte nicht nur vor dieser Krankheit, sondern auch vor Sumpffiebern dadurch geschützt würde. (Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 25.)

Ueber Klärung und Entwässerung der ätherischen Oele.

Nach einer Beobachtung des Medicinal-Assessors Fr. Jahn in Meiningen eignet sich zur Klärung und Entwässerung der frisch destillirten ätherischen Oele, besonders des Nelkenöls, unter allen bis jetzt bekannt gewordenen Mitteln am besten gepulverter Zucker, wenn nämlich so lange von diesem hinzugefügt wird, als derselbe im Oele noch feucht wird. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXVI S. 144.)

Verfahren von gewissen Kartoffelsorten vier Ernten in einem Jahr zu erhalten.

Bekanntlich fällt die Ernte der Frühkartoffelsorten, welche Anfangs Februar gelegt werden, trotz der Frühlingsreife, im Monat Mai. Nun machte Hr. Leclerc zu Gringrée bei Lüttich 1849 und 1850 den Versuch, die Mutterkartoffel gleich nach dem Ausziehen wieder in dieselbe Grube einzulegen, worauf er in der letzten

Woche des Juni eine zweite Ernte vortrefflicher Kartoffeln erhielt. Dasselbe wiederholte er ein drittes- und viertesmal, und erhielt in der dritten Augustwoche und, je nach dem Wetter, Mitte oder Ende Octobers, noch zwei Ernten. — Hr. Morren erklärt diese Erscheinung physiologisch dadurch, daß die Kartoffel, je nach ihrer Race, als Fortpflanzungstheile 1, 2 bis 3 Spirallinien von Augen hat, welche parallel von der Basis des Knollens bis an dessen Spitze laufen; von diesen Augen schlafen die untersten noch, während die obersten treiben und Kartoffeln erzeugen, worauf die mittlern und zuletzt die untersten zur Entwickelung kommen. Nur entschieden frühzeitige Kartoffelsorten haben diese Eigenschaft; welchen großen Nutzen diese neue Erfahrung gewähren kann, ist leicht einzusehen. (Agriculteur-praticien, April 1851.)

Schwefelblüthe gegen den Pilz der Weinstöcke.

Allerlei Mittel wurden von Hrn. Prof. Duchartre im Gemüsegarten zu Versailles gegen dieses Uebel versucht. Waschungen zeigten sich unzureichend; von pulverigen Körpern zeigte sich endlich die Schwefelblüthe als das beste Mittel. Man wandte sie auf zweierlei Weise an. 1) Man vertheilte sie schwebend in Wasser, mit welchem dann mittelst einer Gießkanne mit etwas großen Löchern die kranken Weinstöcke begossen wurden. 2) Man wusch die Trauben von Hand mit gewöhnlichem Wasser, um sie zu befeuchten, worauf die Schwefelblüthe aus einem Blasebalg darauf geblasen wurde. Durch letzteres Verfahren wird der Zweck besser und vollständiger erreicht. Die von dem Oïdium Tuckeri durch Schwefel befreiten Trauben behalten zwar einen noch ziemlich sichtbaren braunen Flecken, welcher aber nur die Tafeltrauben unverkäuflich macht. Ohne Anwendung dieses Mittels würde die ganze Ernte verloren gehen. (Moniteur industriel 1851, Nr. 1556.)

Beschneiden des vom Pilze Oïdium befallenen Weinstocks im Herbst.

Im Herbst 1850, wo der Weinstock von genanntem Pilze heimgesucht war, beschnitt Hr. Pépin die noch mit ihren Blättern und Früchten versehenen, aber sehr leidenden Weinstöcke, indem er ihre Ranken auf einem sichtbaren Auge, meistentheils aber am Rebende, dem untern Theil der Ranke, dessen Augen gewöhnlich verborgen, oder doch dem bloßen Auge kaum sichtbar sind, abschnitt. Er nahm diese Operation, welche sonst erst im kommenden Frühling geschieht, im September und October vor. Bei ihm, sowie bei einem Gärtner, welcher mit einem Theil seiner Reben ebenso verfuhr, hatte dieses Verfahren den besten Erfolg, so daß im Mai die im Herbst geschnittenen Reben noch etwas kräftiger in ihrem Wachsthum waren, als die im Februar und März geschnittenen. Es ist zu hoffen, daß diese Krankheit, welche im J. 1850 die Weinbauer sehr beunruhigte, wieder verschwinden wird. Hr. v. Gasparin und mehrere andere gelehrte Agronomen bestätigen, daß das Beschneiden des Weinstocks im Herbst in mehreren französischen Devartements mit gutem Erfolge vorgenommen wird. (Moniteur industriel 1851, Nr. 1512.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Sechzehntes Heft.

LV.

Ueber die Versuche von Weisbach und Treviranus mit sogenannten Reactions-Wasserrädern und die Theorie derselben; von Prof. G. Decher.

Die vor Kurzem erschienenen Broschüren von Hrn. Professor J. Weisbach: „Versuche über die Leistung eines einfachen Reactionsrades an einem größern Modelle angestellt (Freiberg, Verlag von J. G. Engelhardt, 1851)“ und von Hrn. L. G. Treviranus: „Ueber Reactions-Wasserräder (schottische Turbinen), deren Theorie und Construction (Wien, bei Tendler und Comp., 1851)“, veranlassen mich, im Interesse der technischen Mechanik hier einige kritische Bemerkungen über diese Arbeiten niederzulegen und dabei auch der Schrift des Hrn. Prof. J. A. Schubert: „Beitrag zur Berichtigung der Theorie der Turbinen (Dessau, Verlag von M. Katz, 1850)“ mit einigen Worten zu gedenken.

I.

Hr. Prof. Weisbach hat sich in seiner Schrift die Aufgabe gestellt, die Uebereinstimmung zwischen der Erfahrung und seiner Theorie der Reactionsräder nachzuweisen, oder vielmehr die Uebereinstimmung zwischen der Erfahrung und einer Formel für die Leistung eines solchen Wasserrades, von welcher er glaubt, daß sie aus seiner Theorie hervorgehe. Dieß ist aber durchaus nicht der Fall; denn diese Theorie, auf welche sich Hr. Weisbach in seiner Broschüre beruft, heißt (dessen Maschinenmechanik Bd. II, §. 148) wörtlich also:

„Bezeichnet φ den Geschwindigkeitscoefficienten, so hat man die effective Ausflußgeschwindigkeit:

$$c = \varphi \sqrt{2gh + v^2}.$$

Diese Geschwindigkeit ist aber nicht die absolute Geschwindigkeit des Wassers bei dem Austritt aus dem Rade; denn dasselbe hat noch die in entgegengesetzter Richtung vor sich gehende Umdrehungsgeschwindigkeit v mit dem Rade gemeinschaftlich. Es ist demnach die absolute Geschwindigkeit des austretenden Wassers:

$$w = c - v = \varphi\sqrt{2gh + v^2} - v\ ,$$

und der entsprechende Arbeitsverlust ist

$$L_1 = \frac{w^2}{2g}\,Q\gamma = \frac{(\varphi\sqrt{2gh + v^2} - v)^2}{2g}\,Q\gamma\ .$$

Den Geschwindigkeitscoefficienten $\varphi = 1$ angenommen, erhält man:

$$L_1 = \frac{(\sqrt{2gh + v^2} - v)^2}{2g}\,Q\gamma = \left(h - \frac{v(\sqrt{2gh + v^2} - v)}{g}\right)Q\gamma\ ,$$

und zieht man diesen von der disponiblen Leistung ab, so bleibt die Nutzleistung:

$$1)\qquad L = \left(h - \frac{w^2}{2g}\right)Q\gamma = \frac{v(\sqrt{2gh + v^2} - v)}{g}\,Q\gamma\ .$$

U. s. w."

In diese unter der speciellen Voraussetzung: $\varphi = 1$ abgeleitete Formel, auf deren weitere Besprechung ich nicht eingehen werde, da sie für die Technik doch keinen Werth hat, weil niemals $\varphi = 1$ werden kann, führt nun Hr. Weisbach auf Seite 6 seiner Broschüre plötzlich den Geschwindigkeitscoefficienten wieder ein, den er hier mit μ bezeichnet, und erhält so die Gleichung:

$$2)\qquad L = \frac{\mu\sqrt{2gh + v^2} - v}{g}\,v\,Q\gamma$$

für die Leistung eines einfachen Reactionsrades. Wenn man aber, wie recht ist, in dem obern Werthe von L_1 den Coefficienten φ oder μ nicht gleich 1 setzt und beachtet, daß die größtmögliche lebendige Kraft, welche das Wasser durch die Druckhöhe h erhalten kann, $\mu^2 v_0^2\,\frac{Q\gamma}{g}$ ist, wenn wir $2gh$ durch v_0^2 ersetzen, so findet man als strenge Folgerung aus Hrn. Weisbach's Theorie für die Leistung des Rades den Werth:

$$L = \frac{Q\gamma}{2g}\left(\mu^2 v_0^2 - (\mu\sqrt{v_0^2 + v^2} - v)^2\right)$$

oder nach vorgenommener Reduction

$$3)\qquad L = \frac{Q\gamma}{2g}\left(2\mu v\sqrt{v_0^2 + v^2} - (1 + \mu^2)v^2\right).$$

Dieser Werth unterscheidet sich aber von dem vorhergehenden so wesentlich, wie dieser selbst von dem Ausdruck (1), obgleich μ^2 nicht sehr von 1 verschieden ist. Denn nach dem Werthe (2) wird die Leistung Null, wenn die Umfangsgeschwindigkeit v der Ausflußgeschwindigkeit $\mu\sqrt{v_0^2+v^2}$ gleich wird, während sie in diesem Falle nach der Gleichung (3), und wie dieß auch nach der Theorie des Hrn. Weisbach nothwendig stattfinden muß, gerade ihren relativ größten Werth $\frac{\gamma Q}{2g}\mu^2 v_0^2$ erreicht. Man hat dann

$$v^2(1-\mu^2)=\mu^2 v_0^2\,, \qquad v=v_0\sqrt{\frac{\mu^2}{1-\mu^2}};$$

es muß also, $\mu^2=0{,}90$, $\mu=0{,}949$ angenommen, $v=3v_0=3\sqrt{2gh}$ werden, damit die Leistung nach (2) Null wird und nach (3) den relativ größten Werth $0{,}90\,\frac{\gamma Q}{2g}v_0^2$ erhält. Nach (2) dagegen erhält L seinen relativ größten Werth, wenn, wie es auch Hr. Weisbach gefunden hat,

$$v=v_0\sqrt{\tfrac{1}{2}\left(\sqrt{\frac{1}{1-\mu^2}}-1\right)}$$

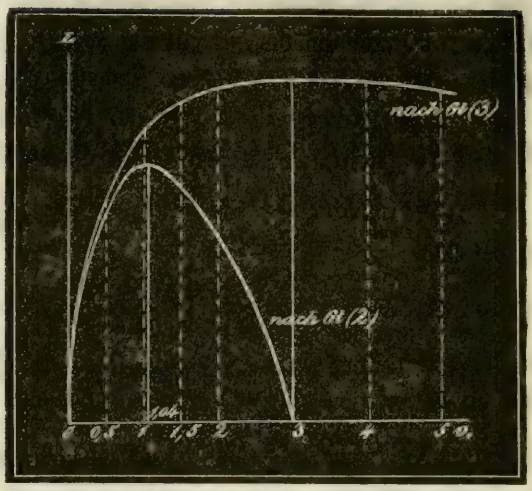
geworden ist, woraus sich für unsern Werth von μ^2 sofort $v=1{,}04\,v_0$ ergibt, und die Leistung wird nach (3) erst Null, wenn man hat

$$(1+\mu^2)^2v^2=4\mu^2(v_0^2+v^2)\,, \qquad v=v_0\frac{2\mu}{1-\mu^2},$$

oder $v=18{,}97\,v_0$ für $\mu^2=0{,}90$. Dieser bedeutende Unterschied in den beiden Werthen (2) und (3) von L wird noch einleuchtender werden durch die nachfolgende Tabelle der Leistungen bei verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten und die nachstehende Figur 1, in welcher diese letztern als Abscissen, die erstern als Ordinaten dargestellt sind. Man findet nämlich, wenn $\mu^2 = 0{,}90$ ist, für

$v=0$	nach (2) $L=0$,	nach (3) $L=0$
$=0{,}5\,v_0$	$=0{,}561\,\frac{v_0^2}{2g}\gamma Q$	$=0{,}586\,\frac{v_0^2}{2g}\gamma Q$
$=1$ „	$=0{,}683$ „	$=0{,}783$ „
$=1{,}04$ „	$=0{,}684$ „	
$=1{,}5$ „	$=0{,}631$ „	$=0{,}856$ „
$=2$ „	$=0{,}485$ „	$=0{,}885$ „
$=3$ „	$=0$	$=0{,}900$ „
$=4$ „		$=0{,}892$ „
$=5$ „		$=0{,}874$ „ u. s. w.

Fig. 1.



Wenn also der Werth (2) von L für ein Reactionsrad mit geraden Ausflußröhren durch die Versuche des Hrn. W., wie es scheint, als der angenähert richtige bestätigt wird, so ist Hrn. W.'s Theorie ganz unschuldig dabei; denn es ist damit diese Theorie gerade widerlegt, und nur eine unrichtig abgeleitete Formel bestätigt, für welche Hr. W. noch theoretische Gründe beizubringen hat. Denn auch die Ableitung des Werthes von L, welche derselbe in seiner Broschüre S. 26 der gänzlich grundlosen Theorie des Hrn. Prof. Schubert gegenüber aufstellt, führt zu dem Ausdrucke (3), wenn der Geschwindigkeitscoefficient berücksichtigt wird. Man findet nämlich in diesem Falle für die Arbeit L_2, durch welche dem ausfließenden Wasser die Umfangsgeschwindigkeit v ertheilt wird, wie dort

$$L_2 = \frac{v^2}{2g} \gamma Q;$$

aber für die Arbeit L_3, welche nothwendig ist, um diesem Wasser, das vermöge der Druckhöhe h die lebendige Kraft $\mu^2 v_0^2 \frac{Q\gamma}{g}$ erhalten würde, die lebendige Kraft $\mu^2 (v_0^2 + v^2) \frac{Q\gamma}{g}$ zu ertheilen, ergibt sich nun der Werth:

$$L_3 = \mu^2 v^2 \frac{Q\gamma}{2g},$$

und man hat demnach als wirkliche Leistung L, wenn diese Arbeiten von der Arbeit L_1 der sogenannten Reaction

$$L_1 = \frac{Q\gamma}{g}\mu v\sqrt{v_0^2 + v^2}$$

abgezogen werden,

$$L = L_1 - L_2 - L_3 = \frac{Q\gamma}{2g}\left(2\mu v\sqrt{v_0^2 + v^2} - v^2(1+\mu^2)\right)$$

wie oben in (3).

Es liegt dieses Ergebniß aber auch in der Natur der Sache; denn bei diesen Theorien ist nicht die geringste Rücksicht auf die Form der Ausflußröhren genommen. Es müßte also für die Leistung eines Rades ganz gleichgültig seyn, ob diese gerade oder gekrümmt sind, während die Erfahrung schon zur Genüge dargethan hat, daß gekrümmte Röhren einen bedeutend höhern Nutzeffect gewähren können als gerade, und daß der Werth (3) von L eher annähernd die Leistung eines Rades mit richtig gekrümmten Röhren geben dürfte. Dagegen hat Hr. W. in seiner Maschinenmechanik (Bd. II, §. 169) bei der Theorie der schottischen Turbinen (und der Turbinen überhaupt) so viele Nebenverluste beigebracht, daß für dieselbe höchstens eine relative Brutto-Leistung von 60 Procent herausspringt, wie bei einem Rade mit geraden Ausflußröhren, und es ist gewiß sonderbar, daß Hr. W. nicht die Formeln, welche aus letzterer, jedenfalls genauer seyn sollenden Theorie sich ergeben, für seine Versuche zu Grunde gelegt hat, da nach seiner Meinung die Reactionsräder mit geraden Röhren sich von den schottischen Turbinen nur darin unterscheiden, daß das Wasser vor dem Ausfluß durch den Stoß einen neuen Verlust an lebendiger Kraft erleidet, auf welchen übrigens bei der Formel (2) ja auch keine Rücksicht genommen ist. In der That nimmt man in dem Ausdruck:

$$4)\qquad L = \left(v\cos\delta\sqrt{\frac{2gh - \zeta c^2 + \left(1 - \frac{r_1^2}{r^2}\right)v^2}{1+\varkappa}} - v^2\right)\frac{Q\gamma}{g},$$

welchen Hr. W. in §. 170, Bd. II seines genannten Werkes für die Leistung einer schottischen Turbine findet, den Winkel δ und den Coefficienten ζ gleich Null, vernachlässigt den Quotienten $\left(\frac{r_1}{r}\right)^2$ neben 1 und setzt den Ausflußcoefficienten μ statt $\frac{1}{\sqrt{1+\varkappa}}$, so wird derselbe ganz gleichlautend mit dem obigen Werthe (2) von L, und es muß daraus geschlossen werden, daß dieser letztere Ausdruck jedenfalls zu große Werthe für L geben sollte, da er sich aus der genaueren Formel durch Vernachlässigung einiger negativen Glieder ergibt. Die Versuche des

Hrn. W. selbst zeigen aber, wie wir nachher sehen werden, daß die nach Formel (2) theoretisch berechneten Leistungen kleiner sind, als es die wirklichen Leistungen seines Rades waren.

Noch viel größer würden aber die Differenzen zwischen der Theorie und Erfahrung ausfallen, wenn man die Leistungen einer schottischen Turbine nach der Formel (4) berechnen wollte, und es dürfte nicht schwer seyn, eine solche Turbine von Whitelaw zu finden, welche einen größeren reinen Nutzeffect gewährt, als nach Hrn. W.'s Theorie der Brutto-Effect eines solchen Rades seyn kann. Die Ursache liegt darin, daß Hr. W. die Glieder

$$\varkappa c_2^2 + \zeta c^2 ,$$

welche[23] schon bei der Bestimmung der Ausflußgeschwindigkeit c_2 in dem Ausdrucke:

$$5) \qquad c_2 = \sqrt{\frac{v_0^2 - \zeta c^2 + \left(1 - \frac{r_1^2}{r^2}\right) v^2}{1 + \varkappa}}$$

mit eingerechnet sind, deren Einfluß auf die Verminderung des Nutzeffects durch die Verminderung dieser Ausflußgeschwindigkeit also schon berücksichtigt ist, auch noch dem Arbeitsverlust hinzufügt und demnach zweimal in Rechnung bringt. Man kann hier offenbar nur noch die dem Wasser verbleibende lebendige Kraft und die Arbeit für die Erzeugung der Geschwindigkeit v_1 beim Eintritt des Wassers in die Röhre, also die Größe:

$$\frac{\gamma Q}{2g}\left(c_2^2 + v^2 - 2 c_2 v \cos\delta + v_1^2\right)$$

in Abzug bringen, aber nicht von der ganzen Arbeitskraft $\gamma Q h$, sondern nur von der disponiblen

$$\frac{\gamma Q}{2g} \cdot \frac{2gh - \zeta c^2}{1 + \varkappa} ,$$

welche das Wasser überhaupt durch die Druckhöhe h bei seiner Bewegung durch die Röhre erhalten kann, so daß als Leistung des Rades sich der Ausdruck:

$$6) \quad L = \frac{\gamma Q}{2g}\left[2 c_2 v \cos\delta - (1 + \mu^2)\left(1 + \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} \cdot \frac{r_1^2}{r^2}\right) v^2\right]$$

---

[23] Das Glied ζc^2 hängt übrigens, nebenbei bemerkt, selbst wieder von der Ausflußgeschwindigkeit c_2 ab und kann in dieser Form nicht in den Werth von c_2 eingeführt werden.

ergibt, worin μ^2 für $\frac{1}{1+\varkappa}$ gesetzt ist. Führt man in denselben den obigen Werth von c_2 ein, so hat man vollständig

$$L=\frac{\gamma Q}{2g}\left[2\mu v\cos\delta\sqrt{v_0^2-\zeta c^2+\left(1-\frac{r_1^2}{r^2}\right)v^2}\right.$$
$$\left.-(1+\mu^2)\left(1+\frac{1-\mu^2}{1+\mu^2}\cdot\frac{r_1^2}{r^2}\right)v^2\right]$$

und dieser Werth von L, welcher, wie wir weiter unten sehen werden, mit den Versuchen des Hrn. Treviranus etwas besser und vielleicht so nahe übereinstimmt, als es nach dieser Anschauungsweise möglich ist, kommt wieder auf unsern Werth (3) zurück, wenn man δ, ζ und r_1 gleich Null setzte.

II.

Allein diese Anschauungsweise, welche von den meisten Schriftstellern über technische Mechanik, namentlich auch von Navier und Redtenbacher bei der Untersuchung der Leistung der Wasserräder zu Grunde gelegt wird, und nach welcher man sich darauf beschränkt, die lebendige Kraft des Wassers nach dem Ausflusse und einige andere Arbeitsverluste, an die man sich eben erinnert, oder die man für solche anzunehmen für gut findet, von der disponiblen Arbeitskraft in Abzug zu bringen, während man sich hütet, zu untersuchen, welchen Druck das Wasser auf das Rad ausübt, und welchen Einfluß demnach die Gestalt der Schaufeln, Röhren oder Curven auf die Leistung des Rades haben mag, diese Anschauungsweise ist offenbar nicht geeignet, eine genaue Theorie dieser Wasserräder zu geben, und es dürfte wohl an der Zeit seyn, dieselbe durch eine andere, gründlichere zu ersetzen, welche zeigt, wie das Wasser in dem Rade wirkt.

Freilich darf man da nicht mit den unklaren Begriffen: Trägheit, Reaction, Centrifugalkraft u. s. f. herumarbeiten, wie es Hr. Weisbach sowohl in seiner Maschinenmechanik, wo er die Trägheit sogar zu den Kräften rechnet (§. 60) und einen Widerstand nennt (§. 67), als auch in seiner Broschüre in der Kritik der Schubert'schen Theorie thut.

Die sogenannte Trägheit in ihrer richtigen Bedeutung ist gar nichts; sie bezeichnet bloß, als Anwendung des allgemeinen Satzes, daß nichts ohne Ursache geschieht, auf die Bewegung, das Unvermögen der Materie, sich von selbst zu bewegen oder etwas zur Aende-

rung ihres Zustandes beizutragen; diese Trägheit kann also weder Ursache noch Wirkung seyn und sollte in einer vernünftigen Mechanik nur durch den Ausspruch angedeutet werden, daß zu einer jeden Aenderung in dem Zustande eines Körpers eine Ursache, d. h. eine Kraft nothwendig ist. Es hat also gar keinen Sinn, wenn Hr. W. (S. 26 seiner Broschüre) sagt, die Reaction sey eine Wirkung der Trägheit.

Ebenso verfehlt ist die Erklärung, welche Hr. W. in Bd. II seiner Maschinenmechanik §. 146 von der Reaction des Wassers gibt, wenn er sagt: „Sowie ein in beschleunigter Bewegung befindlicher fester Körper eine der bewegenden Kraft desselben gleiche Reaction ausübt, ebenso ist es beim Wasser, wenn es sich beim Ausflusse aus einem Gefäße der Mündung beschleunigt nähert u. s. f." Worin soll denn die Reaction eines frei fallenden Körpers bestehen? Wird er etwa durch die Bewegung leichter, wie man fast nach dieser Erklärungsweise vermuthen sollte, welche jeder Unbefangene gewiß so auffassen wird, als solle damit gesagt werden, ein an einer Waage angehängtes Gefäß, aus welchem das Wasser unten vertical ausströme, wiege weniger, als wenn die Oeffnung geschlossen ist, wenn auch in beiden Fällen das Wasser immer auf gleicher Höhe steht?

Der Begriff Reaction rührt von der Wahrnehmung und Folgerung her, daß alle Wirkungen in der Natur gegenseitig sind und seyn müssen, daß der Mond ebensowohl die Erde, wie die Erde den Mond anzieht, und in solcher Weise betrachtet kann er wohl in der Physik Platz finden, hat aber für die Mechanik wenig oder keinen Werth. Denn diese fragt nicht, wo die Kräfte herrühren; sie sind für sie schon da, und sie untersucht nur, welches die Wirkungen dieser Kräfte sind; höchstens könnte man hier den an sich sehr evidenten Satz, daß Druck und Gegendruck gleich sind, als eine Anwendung jenes allgemeinen Satzes betrachten. Daß eine Kraft, welche zwischen zwei materiellen Punkten thätig ist, welche also an jedem derselben angreift, auf jeden derselben bewegend wirkt oder wirken will, liegt in der Natur der Sache und bedarf keines besondern Begriffes. — Was man aber bei einem horizontal ausströmenden Wasserstrahl Reaction zu nennen pflegt, ist eben ein Druck, wie jeder andere, und wie jeder andere Druck die Wirkung einer bewegenden Kraft, welche verhindert ist, ihren Angriffspunkt in ihrem Sinne zu bewegen. Wenn eine Kugel auf einer horizontalen Ebene liegt, so drückt sie auf dieselbe, weil sie der Wirkung ihres Gewichtes nicht folgen kann; aus demselben Grunde drückt sie

auch auf eine geneigte Ebene, aber weniger, weil sie nun jener Wirkung zum Theil folgen kann. Ist daher die geneigte Ebene selbst in horizontaler Richtung beweglich, so wird dieselbe in Folge dieses Druckes der Kugel, welcher doch gewiß auch eine Reaction ist, rückwärts ausweichen. Die Wirkung des Wassers in einer Jonval'schen Turbine ist demnach ebensogut eine Reaction, als in einer schottischen Turbine, und es hat endlich gar keinen Sinn, die Turbinen, wenn das Wasser voll ausfließt, Reactionsturbinen, und wenn der Wasserstrahl die Ausflußöffnung nicht ausfüllt, Druckturbinen zu nennen.

Ueber die Größe des Druckes, welchen ein horizontal ausfließender Wasserstrahl auf die der Ausflußöffnung gegenüberstehende Wand des Gefäßes ausübt, kann nach dem Obigen kein Zweifel obwalten; denn er ist der Kraft gleich, welche angewendet werden muß, um der ausfließenden Wassermasse M, welche vorher in horizontaler Richtung noch die Geschwindigkeit Null hatte, die Geschwindigkeit v oder die Bewegungsgröße Mv in der Einheit der Zeit zu ertheilen, und diese Kraft ist bekanntlich selbst gleich Mv oder, wenn Ω den Flächeninhalt der Ausflußmündung bezeichnet, M also durch $\frac{\gamma \Omega v}{g}$ ausgedrückt wird, gleich $\frac{\gamma \Omega v^2}{g}$, und es ist dabei offenbar ganz gleichgültig, ob das Gefäß in horizontaler Richtung eine Bewegung besitzt oder nicht; der Druck bleibt immer derselbe, so lange das Wasser mit gleicher Geschwindigkeit ausfließt.

Was endlich die Centrifugalkraft betrifft, insofern man damit eine bewegende, Geschwindigkeit erzeugende oder arbeitende Kraft, und nicht bloß einen Druck auf eine feste Fläche oder Curve bezeichnet, so ist auch dieser Begriff sehr geeignet, zu falschen Schlüssen zu verleiten und von der richtigen Auffassung der Verhältnisse abzulenken; denn diese Kraft ist immer nur eine relative, welche überall auftritt, wo die Bewegung eines materiellen Punktes als eine relative in Bezug auf einen Körper betrachtet wird, der selbst in einer drehenden Bewegung begriffen ist, und wobei es gleichgültig bleibt, ob jener materielle Punkt an dieser drehenden Bewegung Theil nimmt oder nicht, was sich mit der gewöhnlichen Vorstellung von dieser Kraft gar nicht vereinigen läßt. Es ist z. B. ganz einerlei, ob eine Kugel in einer beliebigen Höhe über einer horizontal mit der Winkelgeschwindigkeit φ sich drehenden Scheibe mit der Geschwindigkeit v_0 so hinfliegt, daß ihre Projection auf der Scheibe durch deren Mittelpunkt geht, oder ob sie, von der

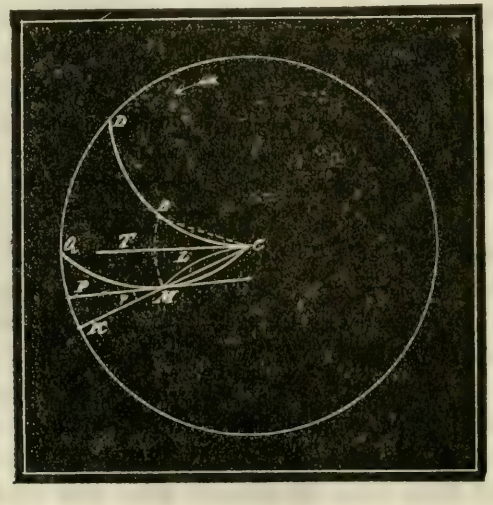
Reibung abgesehen, mit gleicher Geschwindigkeit auf derselben, sey es frei oder längs einer Rinne, von der Achse aus fortgestoßen wird; für einen Beobachter, der sich mit der Scheibe umdreht, ist die relative Geschwindigkeit v der Kugel in beiden Fällen

$$v = \sqrt{v_0^2 + r^2\varphi^2},$$

wenn sie in der Entfernung r von der Drehungsachse angekommen ist, und doch kann hier von einer Centrifugalkraft der sich geradlinig bewegenden Kugel keine Rede seyn.

Wenn daher Hr. Weisbach in seiner Broschüre S. 28 ff. die Bewegung eines Wassertropfens längs einer sich drehenden Rinne mittelst der Centrifugalkraft erklären will, so zeigt er damit, daß er über diese Bewegung noch nicht im Klaren ist, und es ist Hrn. Schubert nicht ganz zu verargen, wenn er durch eine solche Erklärung nicht von seiner irrigen Theorie der Turbinen bekehrt wird. Hr. W. sagt nämlich a. a. O.: „Der materielle Punkt hat jedenfalls zwei Bewegungen zugleich, eine in der Rinne und eine zweite mit der Rinne zugleich; während er in der Rinne den Bogen CB, Fig. 2, zurücklegt, gelangt diese aus der Lage CBD in die Lage CMQ, durchläuft also der materielle Punkt auch noch den Kreisbogen BM, im Ganzen also irgend eine krummlinige Bahn CLM. Es hat also auch der materielle Punkt M außer seiner Geschwindigkeit v in der Rinne noch eine Umdrehungsgeschwindigkeit u, die wir, wenn wir die Winkelgeschwindigkeit

Fig. 2.



der Scheibe durch ε und den veränderlichen Radiusvector CM des Punktes durch z bezeichnen, $= \varepsilon z$ setzen können. Da ein Körper vermöge seiner Trägheit allein nur in der geraden Linie fortgeht, so u. s. w." Dieß ist nun, so wie es gesagt ist, durchaus unrichtig. Wenn die Rinne, so wie in der Zeichnung, der Bewegung der Scheibe entgegengekrümmt ist, so hat der materielle Punkt jedenfalls eine kleinere Winkelgeschwindigkeit als die Scheibe; denn während die Rinne den Winkel BCM beschreibt, legt der Fahrstrahl, auf dem sich der materielle Punkt befindet, und welcher zuerst eine Tangente an der Rinne in C war, nur den Winkel MCT zurück. Die Winkelgeschwindigkeit dieses Fahrstrahls, also auch die des materiellen Punktes ist demnach kleiner als die der Scheibe, und wenn die Rinne nach einer Spirale gekrümmt ist, deren Gleichung, wie es Hr. W. selbst abgeleitet hat, die Form

$$r = \frac{v_0}{\varphi}\,\omega$$

hat, worin r und ω die Polarcoordinaten sind und v_0 die anfängliche Geschwindigkeit des materiellen Punktes, φ die Winkelgeschwindigkeit der Scheibe bedeutet, so bewegt sich der materielle Punkt radial mit der constanten Geschwindigkeit v_0 auswärts, wie unsere Kugel oben, als wenn keine Rinne da wäre; er hat demnach gar keine Winkelgeschwindigkeit, also auch keine Centrifugalkraft, und doch ist die relative Geschwindigkeit v, mit welcher der materielle Punkt die Rinne verläßt, also die Ausflußgeschwindigkeit, wie bei jeder andern Rinne, und wie oben

$$v = \sqrt{v_0^2 + r^2\varphi^2}\,.$$

Es wird also mit dieser an der Centrifugalkraft klebenden Erklärung im Grunde gar nichts erklärt.

Ferner folgt aus dieser Betrachtungsweise, daß der Druck, welchen der materielle Punkt auf die Rinne ausübt, aus der normal gerichteten Componenten jener Centrifugalkraft bestehen müßte und aus dem eigentlichen dynamischen Druck in Folge der Bewegung des materiellen Punktes längs der Rinne; jener Druck wird nach unserer Bezeichnung durch

$$m r \varphi^2 \sin\psi = m r^2 \varphi^2 \frac{d\omega}{ds}$$

ausgedrückt, wenn noch ψ den Winkel KMP zwischen der Tangente an der Rinne und dem Fahrstrahl des Bewegten und m die Masse des letztern bezeichnet, und der zuletzt genannte Druck wird bekanntlich durch

$m \frac{v^2}{\varrho}$ vorgestellt, wenn ϱ der Krümmungshalbmesser der Rinne im Punkte M ist. Der ganze Druck N wäre demnach

$$N = m \frac{v^2}{\varrho} + m r^2 \varphi^2 \frac{d\omega}{ds},$$

und es wäre darnach nicht einzusehen, wie dieser Druck für die obige archimedische Spirale, auf welche der Bewegte offenbar keinen Druck ausüben kann, Null werden soll.

Ueber diese Widersprüche kommt man nur hinaus, wenn man etwas mehr wissenschaftlich zu Werke geht, als es bis jetzt noch in der Maschinenlehre gebräuchlich ist, und sich statt auf unbestimmte Begriffe auf die allgemeinen Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung stützt; also im vorliegenden Falle, wenn man die Bewegung des materiellen Punktes längs der Rinne nach den Gesetzen der relativen Bewegung behandelt, wie sie am Schlusse des vor Kurzem im Drucke vollendeten ersten Bandes meines Handbuches der Mechanik (Augsburg, Verlag der Matth. Rieger'schen Buchhandlung) dargestellt und angewendet sind. Man wird sich dort nicht nur von der Richtigkeit der vorhergehenden Bemerkungen über die Centrifugalkraft überzeugen, sondern auch finden, daß der Druck des materiellen Punktes auf die Rinne die Form hat:

$$N = m\left(\frac{v^2}{\varrho} + r^2 \varphi^2 \frac{d\omega}{ds} - 2\varphi v\right),$$

daß er also außer den beiden obengenannten Gliedern noch ein drittes: $-2m\varphi v$ enthält, auf welches man durch die Betrachtung des Hrn. W. niemals kommen wird, und welches gerade das wichtigste ist, wenn sich die Rinne einer Geraden nähert, da für eine Gerade selbst sich N auf dieses negative letzte Glied allein reducirt. Aus diesem Werthe von N wird man dann leicht folgern, daß für eine gewisse Form der Rinne der Druck auch Null werden kann, und daß er für die oben angegebene Spirale wirklich in jedem Punkte Null wird, wenn die Bewegung des materiellen Punktes in der Achse mit der Geschwindigkeit v_0 beginnt; denn aus der Gleichung

$$r = \frac{v_0}{\varphi} \omega$$

ergibt sich zuerst

$$\frac{dr}{d\omega} = \frac{v_0}{\varphi}, \qquad \frac{d^2 r}{d\omega^2} = 0,$$

also

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{r^2 + 2\left(\frac{dr}{d\omega}\right)^2 - r\frac{d^2r}{d\omega^2}}{\left(r^2+\left(\frac{dr}{d\omega}\right)^2\right)^{3/2}} = \frac{\varphi(r^2\varphi^2+2v_0^2)}{\sqrt{(r^2\varphi^2+v_0^2)^3}};$$

ferner hat man

$$\frac{d\omega}{ds} = \frac{1}{\sqrt{r^2+\left(\frac{dr}{d\omega}\right)^2}} = \frac{\varphi}{\sqrt{r^2\varphi^2+v_0^2}}$$

und demnach mit dem Werthe $v = \sqrt{r^2\varphi^2+v_0^2}$

$$N = \frac{\varphi(r^2\varphi^2+2v_0^2)}{\sqrt{r^2\varphi^2+v_0^2}} + \frac{r^2\varphi^3}{\sqrt{r^2\varphi^2+v_0^2}} - 2\varphi\sqrt{r^2\varphi^2+v_0^2},$$

also für jeden Werth von r

$$N = 0.$$

Ebenso wird sich Hr. Prof. Schubert bei Durchlesung des letzten Capitels im Isten Bande meines erwähnten Handbuches überzeugen, daß seine, freilich ziemlich nothdürftig begründete Theorie für die Bewegung des Wassers in einer geradlinig ausweichenden Rinne (Beiträge zur Berichtigung ꝛc. 1ster Abschnitt) ganz richtig ist, daß dagegen seine Ansichten über die Bewegung in einer sich drehenden Rinne (4ter Abschnitt ff.), wornach er glaubt, die relative Bewegung in einer sich drehenden Rinne auf die in einer geradlinig ausweichenden zurückführen zu können, durchaus irrig sind. Ich habe a. a. O. bereits den Weg angedeutet, welcher allein zu einer strengen Theorie der Wasserräder führen kann, und hoffe auch auf diesem Wege die Anforderungen der Technik an eine solche Theorie in meiner Maschinenlehre, welche die dritte Abtheilung des Handbuches der Mechanik bilden wird, vollkommen zu befriedigen.

III.

Wenden wir uns nun zu den Versuchen des Hrn. Weisbach und den Folgerungen, welche derselbe aus diesen zieht, so kann man sich vor Allem nicht genug wundern, daß derselbe bei der Sorgfalt, mit welcher er die übrigen zur Bestimmung des Effects nothwendigen Größen ermittelt hat, nicht auch die Größe des Luftwiderstandes von vornherein zu bestimmen suchte, was doch bei seiner Einrichtung nicht so gar schwer gewesen wäre. Er hätte die Schnüre nur in entgegengesetzter Richtung um die Rolle schlagen dürfen, um das Rad durch angehängte Gewichte

mit verschiedenen Beschleunigungen in demselben Sinne sich drehen zu lassen, in welchem es durch das Wasser bewegt wird; daraus hätte mit Einrechnung der schon zuvor bestimmten Reibung die Arbeit des Luftwiderstandes mit hinreichender Sicherheit gefunden werden können. — Es klingt doch wirklich gar naiv, wenn man bei Versuchen, welche dazu dienen sollen, die Uebereinstimmung zwischen der Theorie und Erfahrung nachzuweisen, die Differenzen zwischen beiden einer einzigen und noch dazu der Größe nach unbekannten Ursache zuschreibt und diese Größe aus jenen Differenzen herausrechnet, als wenn es nicht noch andere Ursachen für diese Unterschiede geben könnte. Dieses Verfahren wäre höchstens noch zulässig, wenn jene Differenzen in ihrem Gange eine solche Ansicht rechtfertigten. Die nachfolgende Tabelle, welche, in einigen Punkten berichtigt [24], der Broschüre des Hrn. Weisbach Seite 17 entnommen ist und sich auf die Versuche mit den äußern Oeffnungen bezieht,

Nr. des Versuchs.	Wirkungsgrad.		Differenz der Wirkungsgrade.	Verlust durch den Widerstand der Luft.
	Erfahrungsmäßig. η	Theoretisch. η_1	$\eta_1 - \eta$	η_2
I.	0,109	0,096	— 0,013	0,000
II.	0,333	0,298	— 0,035	0,001
III.	0,540	0,484	— 0,056	0,006
IV.	0,668	0,619	— 0,049	0,024
V.	0,661	0,665	+ 0,004	0,066
VI.	0,612	0,661	+ 0,049	0,095
VII.	0,539	0,646	+ 0,107	0,125
VIII.	0,452	0,622	+ 0,170	0,159
IX.	0,356	0,582	+ 0,226	0,208
X.	0,250	0,551	+ 0,301	0,243
XI.	0,100	0,478	+ 0,378	0,317

zeigt aber, daß die Differenzen zwischen der von der Erfahrung gegebenen relativen Leistung η ohne Einrechnung des Luftwiderstandes und

[24] In beiden Tabellen S. 17 und 21 hat Hr. W. bei dem letzten Versuche, wo das angehängte Gewicht G Null ist, für P_1 die Zahl 0,25 Kilogr. eingesetzt, während die Formel $P_1 = 0{,}701 + 1{,}2115\ G$ in diesem Falle $P_1 = 0{,}701$ gibt, und die Reibung des Rades allein schon 0,51 Kilogr. beträgt, wenn auch die Haken und Schnüre sollten abgenommen worden seyn. Dieser letztere Werth ist dann auch für P_1 in der obigen Tabelle zu Grunde gelegt worden.

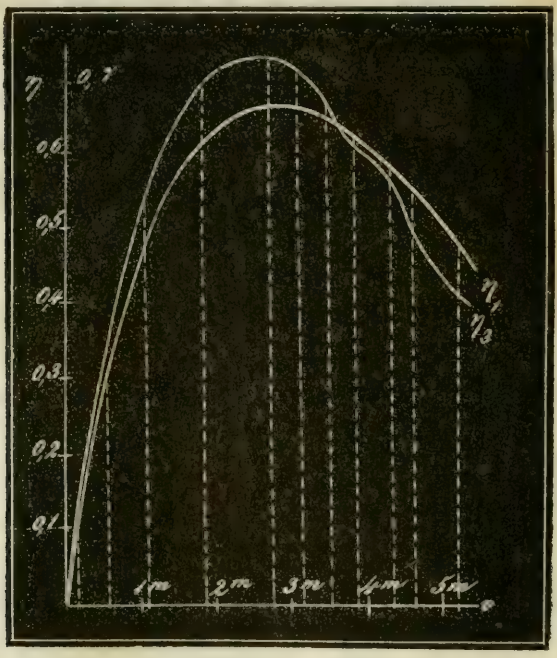
der theoretisch nach Formel (2) berechneten η_1 bis zu dem größten Werthe derselben *negativ* sind und von da an erst *positiv* werden, daß also jene Formel die Leistung für kleinere Umfangsgeschwindigkeiten als $\sqrt{2gh}$ *jedenfalls* zu klein angibt, da der Luftwiderstand für diese kleineren Geschwindigkeiten offenbar nicht *negativ* werden kann. Im Gegentheil wird derselbe sogar größer seyn, als ihn Hr. W. berechnet hat, da derselbe die negativen Differenzen bei der Bestimmung seines Coefficienten mit einrechnete, während die Vermuthung nahe liegt, daß die Formel *durchaus* zu kleine Werthe für die Leistung gibt, und daß die Differenzen nur wegen der Vernachlässigung des Luftwiderstandes bei der als erfahrungsmäßig angegebenen Leistung positiv werden, sobald dieser Widerstand größer ist, als der Unterschied zwischen der theoretischen und jener *angeblichen* erfahrungsmäßigen Leistung. Die Arbeit für die Ueberwindung des Luftwiderstandes gehört aber doch ebensowohl zur Leistung, wie diejenige für die Ueberwindung der Reibung, und wenn wir uns auch mit den Werthen η_2 begnügen, die Hr. W. für den Luftwiderstand angibt, welche aber bei den größern Geschwindigkeiten merklich kleiner sind, als die Differenzen $\eta_1 - \eta$, so haben wir die Werthe η und η_2 zu addiren, um die *wahre* erfahrungsmäßige Leistung zu erhalten, und es stellt sich dadurch folgende Tabelle heraus,

Nr. des Versuchs.	Angeblicher erfahrungsmäßiger Wirkungsgrad ohne den Luftwiderstand. η	Relative Arbeit des Luftwiderstandes. η_2	Wirklicher erfahrungsmäßiger Wirkungsgrad mit dem Luftwiderstand. $\eta_3 = \eta + \eta_2$	Theoretischer Wirkungsgrad. η_1	Differenz der Wirkungsgrade. $\eta_1 - \eta_3$
I.	0,109	0,000	0,109	0,096	— 0,013
II.	0,333	0,001	0,334	0,298	— 0,036
III.	0,540	0,006	0,546	0,484	— 0,062
IV.	0,668	0,024	0,692	0,619	— 0,073
V.	0,661	0,066	0,727	0,665	— 0,062
VI.	0,612	0,095	0,707	0,661	— 0,046
VII.	0,539	0,125	0,664	0,646	— 0,018
VIII.	0,452	0,159	0,611	0,622	+ 0,011
IX.	0,356	0,208	0,564	0,582	+ 0,018
X.	0,250	0,243	0,493	0,551	+ 0,058
XI.	0,100	0,317	0,417	0,478	+ 0,061

in welcher nun schon zwei Drittheile der Differenzen und zwar nacheinander regelmäßig wachsend und abnehmend *negativ* sind, was

gewiß nicht zufällig ist oder Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden kann, was vielmehr im Hinblick auf Fig. 3, worin die Werthe von η_3 und η_1 anschaulich dargestellt sind, die obige Vermuthung vollkommen rechtfertigt, daß die Formel (2) die Leistung durchaus zu klein angibt. Jedenfalls aber ist darnach die größte erfahrungsmäßige Leistung 73 Proc. der Wasserkraft, nicht $^2/_3$ oder 67 Proc.; die nach Formel (2) berechnete größte Leistung ist demnach nur $^{67}/_{73}$ oder 0,92 von der erfahrungsmäßigen.

Fig. 3.



Um aber zu zeigen, daß man auf dem Wege des Hrn. W. leicht zu passendern Ergebnissen kommen kann, will ich die Behauptung aufstellen, daß die Leistung eines einfachen Reactionsrades durch die Formel

$$7) \qquad L = \frac{\gamma Q}{g} \cdot \frac{v}{\mu^2}\left(\mu \sqrt{v_0^2 + v^2} - v\right)$$

ausgedrückt werde. Berechnet man nach dieser Formel die Werthe von η_1 und aus den Differenzen mit η die Größe des Luftwiderstandes, so

ergibt sich folgende Tabelle, in welcher die Werthe der erfahrungsmäßigen Leistung mit Einrechnung des Luftwiderstandes bei weitem besser mit den aus der Formel gezogenen übereinstimmen, als es in der vorhergehenden Tabelle der Fall ist, und worin nun als größte relative Leistung $^3/_4$ oder 75 Proc. hervorgehen.

Nr. des Versuchs	Angeblicher erfahrungsmäßiger Wirkungsgrad ohne den Luftwiderstand. η	Theoretischer Wirkungsgrad nach Formel (7). η_1	Differenz der Wirkungsgrade. $\eta_1 - \eta$	Relative Arbeit des Luftwiderstandes. $\eta_2 = \frac{0{,}00527 v^3}{L}$	Wahre relative Leistung mit dem Luftwiderstand. $\eta_1 + \eta_2$	Differenz zwischen der theoretischen u. der wahren erfahrungsmäßigen relativen Leistung. $\eta_1 - (\eta + \eta_2)$
I	0,109	0,108	— 0,001	0,000	0,109	— 0,001
II	0,333	0,336	+ 0,003	0.001	0 334	+ 0,002
III	0,540	0,545	+ 0,005	0,008	0,548	— 0,003
IV	0,668	0,697	+ 0,029	0,035	0,703	— 0,006
V	0,661	0,749	+ 0,088	0,095	0,756	— 0,007
VI	0,612	0,744	+ 0,132	0,135	0,747	— 0,003
VII	0,539	0,728	+ 0,189	0,177	0,716	+ 0,012
VIII	0,452	0,701	+ 0,249	0,225	0,677	+ 0,024
IX	0,356	0,656	+ 0,300	0,294	0,650	+ 0,006
X	0,250	0,620	+ 0,370	0,343	0,593	+ 0,027
XI	0,100	0,538	+ 0,438	0,448	0,548	— 0,010

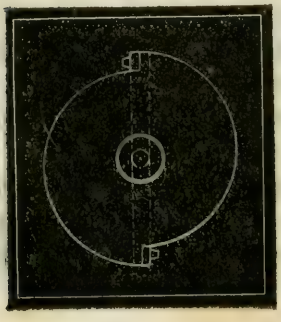
Wenn nun Hr. W. schon darin einen großen Fehler begeht, daß er die Arbeit für die Ueberwindung des Luftwiderstandes gar nicht als Leistung betrachtet, während er doch die Reibung als Leistung berechnet, und auch die aus der Formel gezogenen Werthe, mit welchen er die der Erfahrung entnommenen vergleicht, offenbar die ganze Brutto-Leistung ausdrücken, so müssen die Folgerungen, welche derselbe in Bezug auf die Geschwindigkeit des Rades aus seinen Versuchen zieht, ganz oberflächlich genannt werden. Unter der Maximalgeschwindigkeit versteht derselbe die Geschwindigkeit, welche das Rad annimmt, wenn es leer geht, d. h. ohne Nutzlast zu heben; in solcher Weise betrachtet, geht das Rad aber auch leer, wenn man die Zapfen desselben einklemmt oder Windflügel daran anbringt, wie dieß nahezu bei der zweiten Versuchsreihe mit den innern Ausflußmündungen der Fall war, wo die über die Ausflußmündungen vorstehenden Röhrentheile wie Windflügel wirkten, und deßhalb die größte Geschwindigkeit nicht einmal die der Druckhöhe h entsprechende erreichte. Nach der Theorie ist die größte Geschwindigkeit diejenige, welche das Rad annehmen würde, wenn es keinen Widerstand zu besiegen hätte, bei welcher also alle Arbeitskraft

des Wassers auf die Bewegung des Wassers selbst verwendet würde und die Leistung Null wäre; diese Geschwindigkeit müßte aber, wie oben gezeigt wurde, etwa dreimal so groß seyn, als die der Druckhöhe h entsprechende. Die wirkliche größte Geschwindigkeit, welche das Rad annehmen kann, ist eine Größe, welche von der äußern Einrichtung des Rades und dessen Widerständen abhängt[25], mit welcher also die Theorie, insofern sie sich bloß mit der Wirkung des Wassers befaßt, gar nichts zu schaffen hat, mit welcher deßhalb auch die vortheilhafteste Geschwindigkeit, bei welcher nämlich die Brutto-Leistung die größte ist, und mit dieser nur haben wir es gemäß der Formel für die Leistung zu thun, gar nicht verglichen werden kann. Diese vortheilhafteste Geschwindigkeit hat auch Hr. W. auf S. 7 aus seiner Formel berechnet und dafür, wie schon oben bemerkt ist, den Werth

$$v = \sqrt{gh}\sqrt{\frac{1}{\sqrt{1-\mu^2}}-1}$$

gefunden; ich vermag aber in seiner Schrift nirgends eine theoretische Beziehung derselben zu der Geschwindigkeit des leergehenden Rades zu entdecken. Für den von ihm in der ersten Versuchsreihe bestimmten Werth von $\mu = 0{,}9423$ wird jene vortheilhafteste Geschwindigkeit sehr nahe gleich $\sqrt{2gh}$, was mit diesen Versuchen ganz gut übereinstimmt, wenn man den Luftwiderstand der angeblichen erfahrungsmäßigen relativen Leistung des Rades hinzufügt; für die zweite Versuchsweise gibt aber Hr. W. den Coefficienten $\mu = 0{,}9541$ an, und es müßte also die vortheilhafteste Geschwindigkeit $v = 1{,}081\sqrt{2gh}$ werden, während sich aus den Versuchen (S. 21) ergibt, daß hier, wo das Rad seine größte Leistung gerade bei der größten Geschwindigkeit hatte, diese, wie schon bemerkt, nicht einmal die Geschwindigkeit $\sqrt{2gh}$ erreichte. Wenn demnach Hr. W. Seite 24 und 25 behauptet, nach der Theorie müsse die Geschwindigkeit des leergehenden Rades doppelt so groß seyn, als die Gefällgeschwindigkeit, so ist dieß eine leere Behauptung, und selbst die von ihm angenommene Bestätigung dieses Satzes

Fig. 4.



[25] Hr. W. würde offenbar eine ganz andere Leistung und eine andere größte Geschwindigkeit erhalten haben, wenn er für die erste Versuchsreihe seinem Rade die in Fig. 4 dargestellte Einrichtung gegeben hätte.

durch die Erfahrung wird durch seine eigenen Versuche (S. 21) widerlegt.

Nach diesen Erörterungen wird es denn einleuchten, daß die von Hrn. W. behauptete vollkommene Uebereinstimmung der Erfahrung mit seiner Formel für die Leistung eines Reactionsrades mit geraden Röhren — von einer Theorie dieser Räder kann man gar nicht reden — aus seinen Versuchen nicht hervorgeht, da vielmehr gerade durch sie die Mangelhaftigkeit dieser Formel augenfällig gemacht wurde.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LVI.

Neilson's Dampfkrahn.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1851, S. 267.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der atmosphärische Krahn von Hayne, welcher durch eine von einer Dampfmaschine getriebene Luftpumpe in Bewegung gesetzt wurde, war wahrscheinlich der erste mit Erfolg gekrönte Versuch, bei Maschinen zum Heben von Lasten die Menschenkraft durch eine rein mechanische Kraft zu ersetzen.

Ein großer unterirdischer Vacuumkasten war mit einer Luftpumpe in Verbindung, und von dem Kasten aus führten unter der Erde Röhren zu jedem Krahne, wo sie mit dem Cylinder einer kleinen Maschine in Verbindung waren, der die Getriebachse drehte. Die Schwierigkeit, alle Verbindungen luftdicht zu halten, war immer ein Vorwurf, welchen man dieser Erfindung machte, und sie wurde bald durch Armstrong's hydrostatischen Krahn (polytechn. Journal Bd. CVI S. 92) und Neilson's Dampfkrahn verdrängt.

Unsere Zeichnung gibt die Details eines Krahns der letzteren Art. Fig. 1 ist die Seitenansicht desselben auf einem Theile des Fundamentes im Durchschnitte, Fig. 2 eine Ansicht von hinten, und Fig. 3 zeigt in größerem Maßstabe, wie die stehende Dampfröhre mit dem Dampfcylinder vereinigt ist, der sich gleichzeitig mit dem Krahn drehen muß.

A ist die vom Kessel ausgehende Dampfröhre; sie liegt unter der Erde, und geht durch eine Oeffnung am unteren Theile der feststehenden Krahnsäule B, wo sie sich an die verticale Röhre C anschließt, die in der Mitte der hohlen Säule in die Höhe geht und in einer Linie mit der Drehungsachse des Krahns liegt. Das obere Ende dieser Röhre hat in dem in die Krahnsäule eingepaßten oberen Drehungszapfen ein Lager, unmittelbar über welchem das Hutstück D Gelegenheit gibt, eine Stopfbüchse für das Knierohr E anzubringen, welches den Dampf durch die Winkelröhre G zu dem Cylinder F leitet. Diese Vereinigung gestattet den Krahn um seine feste Drehungsachse zu bewegen, ohne den Dampfweg vom Kessel zum Cylinder zu unterbrechen, da die bewegliche Röhre E,G und die feststehende A,C nur dadurch dampfdicht an einander schließen, daß ihre Enden H oben aufeinander geschliffen sind. Der Deckel I der Stopfbüchse drückt, wenn er abwärts geschraubt wird, die Verzackung auf den vorstehenden Rand der oberen Röhre nieder, und erhält so die beiden aufeinander geschliffenen Flächen in Berührung. An den Dampfcylinder F ist eine Flansche angegossen, mittelst welcher er auf die Rückseite der Seitenschilde I des Krahns geschraubt werden kann. Die Kolbenstange ist durch ein Auge geführt, welches hinten an dem Krahngestell vorsteht, und die gabelförmige Zugstange ist direct an die Kurbel angehängt, welche von der ersten Treibachse K gebildet wird. Diese Achse ist mit zwei verschiebbaren Getrieben L und M versehen, welche sich auf den beiden entgegengesetzten Achsenenden befinden. Das Getriebe L ist im Eingriff mit dem großen Zahnrade N gezeichnet, welches auf die Achse der Kettentrommel O aufgekeilt ist, in welchem Falle das Heben der Last am schnellsten vor sich geht. Das zweite Getriebe M ist außer Eingriff, kann jedoch einwärts geschoben werden, so daß es das Rad P auf der Achse Q treibt, auf deren entgegengesetztem Ende sich ein Getriebe B befindet, welches ebenfalls mit dem Rade N auf der Kettentrommelachse im Eingriff ist.

Ist das Getriebe M eingerückt, so hat der Krahn die langsamste Bewegung, und dient zum Heben der größeren Lasten. Das Schieberventil S an dem Dampfcylinder wird durch das Excentricum T in Bewegung gesetzt, welches sich auf der Kurbelachse befindet. Dicht neben diesem Excentricum ist auf dieselbe Achse das Handrad U aufgesteckt, um der Kurbel über den todten Punkt helfen zu können, wenn sie beim Abstellen der Maschine zufällig diese Lage haben sollte. Der in der Dampfröhre angebrachte Regulirhahn V gibt ein Mittel, die Geschwindigkeit beim Heben der Last zu mäßigen, und die Bremse W auf der

Achse Q, welch' erstere durch den Hebel x in Wirksamkeit versetzt wird, bietet dem Wärter die Möglichkeit, jeden Augenblick und bei jeder gewünschten Höhe der Last die Maschine stille zu stellen, ebenso wie große Lasten langsam niederzulassen. Da der Dampfcylinder auf der Rückseite der Seitenschilde und in der Mitte zwischen dem Räderwerke angebracht ist, so bleibt das Ganze im Gleichgewicht, und es wird auch durch denselben kein hinderlicher Vorsprung verursacht.

Bei hölzernen Krahnen, deren Säulen oben und unten einen Drehungszapfen haben, leitet Neilson die Dampfröhre durch den unteren hohlen Zapfen, und bringt den Dampfcylinder dann über dem Räderwerke an, da an dem über dem Räderwerke befindlichen Theile der Krahnsäule Platz genug zum Unterbringen desselben vorhanden ist, und er hier noch weniger hinderlich seyn kann, als unterhalb des Räderwerkes. Auch die Zugstange kann bei dieser Anordnung länger gemacht werden.

LVII.

Fairbairn's Röhrenkrahne.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1449.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Neue an diesen Krahnen besteht in der Construction des Schnabels aus Metallplatten, welche so angeordnet und mit einander verbunden sind, daß sie eine zusammenhängende Reihe von Zellen bilden.

Fig. 15 stellt einen solchen zum Heben von acht Tonnen berechneten Krahn im Verticaldurchschnitt, Fig. 16 im Aufrisse dar. Die Figuren 17, 18, 19 und 20 sind Querschnitte nach den Linien a b, c d, e f, g h und Fig. 21 ist ein senkrechter Querschnitt nach der Linie i k. Der Schnabel A, A hat im Durchschnitte die rectanguläre Form, wie aus den Figuren 18, 19 und 20 hervorgeht. Die vier Seiten bestehen aus fest zusammengenieteten Metallplatten. Die Verbindung an den Kanten der Platten ist vermittelst Winkeleisen bewerkstelligt. An den Querfugen

auf der oberen oder converen Seite des Schnabels werden die Platten mit einander verbunden, indem man eine Platte aufnietet, welche die Ränder der zu verbindenden Platten überdeckt, wie Fig. 22 zeigt. B, B ist die Säule, welche mittelst einer Fundamentplatte p an ein gemauertes Fundament B' befestigt ist, und oben in ein schlüsselförmiges Lager C' paßt.

Letzteres ist an die Seitenplatten des Schnabels, ungefähr da wo die Krümmung beginnt, befestigt; der Schnabel kann frei um dieses Lager gedreht werden. Der senkrechte Querschnitt Fig. 21 des unteren Theiles des Schnabels zeigt die Anordnung der Lager für die im Inneren angebrachte Kettenwalze und für die Achsen des Räderwerks. D ist eine Rolle, welche in eine an dem oberen Ende des Schnabels angebrachte Oeffnung eingesetzt ist. Die Kette geht über diese Rolle, tritt in das Innere des Schnabels und wird bis zur Kettenwalze hinabgeleitet. Eine in der Mitte zwischen der Kettenrolle und der Walze angebrachte Rolle E verhütet die Reibung der Kette gegen die Platten. Fig. 23 ist ein Grundriß der unteren Platten.

Fig. 24 stellt einen andern, nach dem nämlichen Princip construirten, jedoch auf ein weit größeres Gewicht, etwa 20 Tonnen, berechneten Krahn im Verticaldurchschnitte dar. Er unterscheidet sich von dem beschriebenen Krahn dadurch, daß die untere oder concave Seite A, A des Schnabels durch drei weitere Platten B, B, B verstärkt ist, wodurch das Innere in eine große und drei kleinere Zellen getheilt wird, wie aus den Figuren 25 und 26 zu entnehmen ist, welche Querschnitte nach den Linien a b und c d, Fig. 24, sind. Diese Anordnung der Zellen zur Verstärkung der unteren oder concaven Seite ist rathsam, um der durch die zu hebende Last ausgeübten Compression einen genügenden Widerstand darzubieten, ohne das Gewicht der übrigen Theile unnöthig zu vergrößern. Der Fuß des Krahns liegt in einer Pfanne am Boden des eingemauerten Cylinders D. Das obere Lager des Krahns bei H wird durch ein System von Frictionsrollen gebildet.

LVIII.

Selbstthätiger Apparat zum Feststellen von Eisenbahnwagen auf Seitengeleisen; von G. E. Becker, Civilingenieur in Baddington.

Aus dem polytechn. Centralblatt, 1851, 3te Lieferung.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Auf einer englischen Eisenbahnstation wurde kürzlich ein Unfall durch Collision eines Zuges mit andern Wagen dadurch wahrscheinlich herbeigeführt, daß einige Wagen, welche man in ein Nebengeleis gefahren hatte, unerklärlicherweise wieder auf das Hauptgeleis zurückgelaufen waren. Dieß hat zur Erfindung des nachstehenden zweckmäßigen Apparates Veranlassung gegeben, welcher in England unter den Schutz des Gesetzes für nützliche Erfindungen gestellt worden ist, und welcher bewirkt, daß, wenn einmal ein Zug oder ein Wagen aus dem Hauptgeleise in ein Nebengeleis abgefahren worden ist, derselbe nicht zurücklaufen kann, so lange der Haltapparat nicht absichtlich oder böswilligerweise ausgerückt wird. Fig. 5 ist eine Stirnansicht, Fig. 6 eine Seitenansicht, und Fig. 7 ein Grundriß desselben. Darin bezeichnet A eine Längenschwelle und B die Schiene, aus welcher ein Stück herausgeschnitten ist, damit sich der Aufhalter oder Vorlegkeil in dieselbe versenken könne. C ist der über die Schiene hervorragende Aufhalter; er kann sich frei in der einen Richtung bewegen, indem er von den Rädern der in das Nebengeleis eintretenden Wagen getroffen wird. Der Aufhalter sitzt immer auf dem Ende einer in dem Lager a drehbaren Welle, welche an dem anderen Ende den Hebel D und das Gegengewicht E trägt. F ist eine mit dem Hebel D verbundene Signalscheibe.

Die Wirkungsweise dieses Aufhalters ist einfach folgende: tritt ein Wagen in der Richtung der Pfeile p, p in das Geleis ein, so drücken die Räder den Aufhalter C in der Richtung des Pfeiles nieder, bis er bündig mit den Schienen liegt, und gehen unbehindert darüber hinweg. Hierbei wird der Hebel D niedergedrückt, dagegen das Gegengewicht E gehoben, wie dieß in Fig. 6 durch punktirte Linien angedeutet ist. Ist der letzte Wagen darüber hinweggegangen, so fällt das Gewicht E zurück, hebt den Signalhebel, und bringt den Aufhalter in seine ur-

sprüngliche Lage. Soll ein Wagen oder Zug aus dem Nebengeleise herausgefahren werden, so wird der Hebel von Hand niedergedrückt.

Auf der Great-Western-Bahn ist Becker's Aufhalter bereits eingeführt.

LIX.

Dampfbremse für Locomotiven; von dem belgischen Civil-Ingenieur G. Maughan.

Aus dem Bulletin du Musée de l'Industrie, März 1851, S. 129.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Fig. 13 und 14 stellen die neue Bremse in theilweiser Seitenansicht und im verticalen Querdurchschnitte nach einer durch die Mitte zwischen den beiden Triebräderpaaren gehenden Ebene dar.

Das ganze System besteht darin, daß man an einem passenden Theil des Kessels K einen Dampfcylinder a von sechs bis acht Zoll Durchmesser anbringt, dessen Kolbenstange mit den Enden zweier zweiarmigen Hebel b, b verbunden ist, welche die Bremsschuhe aufnehmen. Der Cylinder a steht mittelst einer Röhre e mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung, und diese Röhre ist mit einem Hahn versehen, den der Locomotivführer von seinem Standpunkt aus zu bewegen im Stande ist.

Wenn der Dampf in den Cylinder dringt, so hebt er den Kolben und folglich auch die beiden Hebel b, b, so daß die Bremsschuhe c, c auf die Schienen niedergehen und dieser Druck steigt nach und nach, bis die Dampfspannung im Cylinder gleich derjenigen im Kessel ist. Hat der Kolben das Ende seines aufwärtsgehenden Laufs erreicht, so ist der Druck auf die Schienen gleich der Kolbenfläche multiplicirt mit dem Dampfdrucke pro Quadrateinheit und mit dem Umsetzungsverhältnisse der Hebel. Diese Kraft hört sogleich zu wirken auf, wenn man den in dem Cylinder enthaltenen Dampf ausströmen läßt, nachdem man die Verbindung zwischen demselben und dem Kessel durch Verschluß des Hahns unterbrochen hat.

Es muß auch noch bemerkt werden, daß die durch diese Bremse hervorgebrachte Wirkung nach Belieben langsam, schnell, ja augenblicklich seyn kann, indem es zu dem Ende hinreichend ist, das Einströmen des Dampfes in den Cylinder zu mäßigen, oder den an der Dampfröhre angebrachten Hahn augenblicklich zu öffnen.

Das neue Bremssystem ist bereits an einer Locomotive angebracht, welche auf der Eisenbahn von Mons nach Manage im Betriebe steht. Es haben sich dabei nachstehende Vortheile herausgestellt:

1. Im Fall einer Gefahr kann die Bremse augenblicklich wirken, da sie von dem Locomotivführer regiert wird, der fast stets der erste ist, welcher die Ursachen wahrnimmt, die ein Hemmen des Bahnzuges bedingen.

2. Die Elasticität des Dampfes, welcher wie eine Feder wirkt und daher die Stöße an den Schienenfugen, Kreuzungen, Weichen ꝛc. vermindert, indem sich die beiden Bremsschuhe heben können, sobald der Widerstand größer wird als die auf die Bremsen wirkende Kraft.

3. Einer der wesentlichsten Vortheile dieser Bremse besteht in der Ersparung, die sie veranlaßt. Bei Anwendung dieses neuen Systems erspart man nämlich:

1) einen Bremswaggon, der ungefähr kostet	5500	Franken,
2) jährliche Reparaturen an den Rädern, etwa	400	—
3) einen Bremser, der jährlich Lohn erhält	1000	—

Durch das Wegbleiben des Bremswaggons wird der Zug um etwa 5000 Kilogr. erleichtert und dadurch an Betriebskosten (Zugkraft) erspart. Die Unterhaltungskosten der Dampfbremse sind nur gering, weil die Bremsplatten die einzigen Gegenstände sind, welche Abnutzung erleiden, indem sie unmittelbar auf die Schienen einwirken. Da nun diese Platten aus alten Radreifen geschmiedet oder sogleich aus Stahl angefertigt werden können, so sind die Kosten im Allgemeinen unbedeutend.

Bei dem jetzt gebräuchlichen Bremssysteme werden die Tenderräder sehr rasch abgenutzt und müssen häufig ausgewechselt werden, welches bei einem Räderpaare 400 Franken, oder bei sechsräderigen Tendern 1200 Fr. kostet. Bei dem hier vorgeschlagenen Bremssysteme ist es aber ganz unnöthig, die Räder auf den Schienen schleifen zu lassen.

Man stellte unter anderen auch einen Versuch mit den neuen Bremsen auf einer Rampe an, deren Neigung 0,01 per Meter beträgt und

welche eine Länge von 5000 bis 6000 Meter hat. Um die Geſchwindigkeit des abwärtsfahrenden, aus 40 Waggons beſtehenden Zuges zu reguliren, brauchte man einen einzigen Bremswagen (Perſonenwagen mit Bremſe) und die Dampfbremſe, während bei dem gewöhnlichen Betriebe zwei Bremswagen und die Bremſen des Tenders erforderlich waren. Es ſind alſo in letzterem Falle vierzehn Räder einer ſchnellen Abnutzung ausgeſetzt, während bei dem neuen Bremsſyſteme nur vier Räder auf den Schienen ſchleiften.

Dieſer Verſuch allein würde daher für die neue Art des Bremſens ſprechen, wenn nicht ihre Vorzüge ſchon anderweitig erwieſen worden wären. Während man durch Wegbleiben eines Bremswagens und des Bremſers jährlich 2000 Fr. erſpart, koſtet die Anbringung einer Dampfbremſe nur ungefähr ein Drittel dieſer Summe.

LX.

Pneumatiſche Federn, Buffer, Pumpen und Stopfbüchſen, welche ſich Julian Bernard zu Glasgow am 4. Oct. 1850 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1851, S. 333.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 31 ſtellt eine dieſer Erfindung gemäß conſtruirte hydroſtatiſche Preſſe im Verticaldurchſchnitte dar. a iſt ein metallener Cylinder, welcher mit einer biegſamen Röhre b verſehen, und an beiden Enden offen iſt. Derſelbe beſitzt oben eine Flanſche c, mit welcher er auf zwei Trägern d aufſitzt; auch unten, wo er ſich coniſch erweitert, iſt er mit einer Flanſche verſehen. Die biegſame Röhre b, welche vorzugsweiſe aus vulcaniſirtem Kautſchuk beſteht, wird an dem unteren Ende zwiſchen der inneren Fläche des Cylinders und der äußeren Fläche des coniſchen Theiles e feſtgeklemmt.

Der Theil e, welcher in Fig. 32 abgeſondert abgebildet iſt, beſitzt eine Flanſche f, womit er an die untere Flanſche des Cylinders a feſtgeſchraubt iſt. Der coniſche Theil e und die innere coniſche Fläche des Cylinders a ſind mit Rinnen verſehen, um der biegſamen Röhre einen ſicheren Halt darzubieten. Das andere Ende der Röhre b iſt über das

conische Ende des Kolbens g gezogen und ein nach innen conischer Ring h darüber gedeckt; mittelst der Schraube i und der conischen Scheibe j wird dann das Ende der Röhre gehörig befestigt. k ist eine Röhre, mittelst deren das Wasser in die Röhre b gepreßt wird, und zwar durch eine in dem conischen Theile e befindliche Oeffnung, welche mit einem Ventile l versehen ist. Wird nun durch die Röhre k Wasser in die Röhre b gepreßt, so drückt dieses den Kolben aufwärts. Soll dann der Druck aufgehoben werden, so läßt man das Wasser durch eine zweite in dem conischen Theil e befindliche mit einem Ventil versehene Oeffnung ab. Der Cylinder a dient als Führung und Widerlage für die Röhre b, welche das zum Betrieb der Presse dienliche Wasser aufnimmt und eine Stopfbüchse in dem Deckel a' des Cylinders unnöthig macht.

Fig. 33 ist ein Längendurchschnitt des verbesserten Bufferapparats. a ist ein Metallcylinder, welcher an das Untergestell des Wagens befestigt ist; b eine biegsame Röhre, welche mit dem einen Ende vermittelst des conischen Theiles e an den Cylinder, mit dem andern Ende vermittelst des Ringes h, der Schraube i und der Scheibe j an das conische Ende der Bufferstange m befestigt ist. Die Schraube i ist im vorliegenden Falle durchbohrt, um eine Stange n aufzunehmen, welche an das Endstück e befestigt ist, und durch die Schraube i in die hohle Bufferstange hineinragt, wodurch die letztere eine Führung erhält. Nachdem die Röhre b an die Bufferstange befestigt worden ist, wird diese zurückbewegt, bis der Kopf der Schraube i das Endstück e beinahe berührt. Dann wird der durch das Einschlagen der Röhre b entstehende ringförmige Raum durch eine in dem Theile e befindliche Ventilöffnung gefüllt. Zieht man nun die Bufferstange aus, so nimmt das Wasser die durch die punktirte Linie angedeutete Lage ein. Um den übrigen Raum der Röhre b auszufüllen, läßt man durch das Ventil l Luft zu. Da das Wasser unzusammendrückbar ist, so kann das Ende der Bufferstange nie so weit zurückgedrängt werden, daß es mit dem Endstücke e in Berührung kommt, was der Fall seyn könnte, wenn die Röhre b nur Luft enthielte. Nach dem nämlichen Princip lassen sich pneumatische Federn für verschiedene nützliche Zwecke construiren. Auch bei Luft- und Wasserpumpen können solche biegsame nach innen umgeschlagene Röhren mit Erfolg angewendet werden.

LXI.

Die Waſſeruhren von C. Th. Tiffereau in Paris; patentirt für England am 3. Oct. 1850.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1851, S. 323.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Weſentliche dieſer neuen Waſſeruhren beſteht in der Anwendung eines auf einem Schwimmer angebrachten Hebers zur Entleerung des Waſſers.

Fig. 27 ſtellt eine ſolche Waſſeruhr im Verticaldurchſchnitt dar. a iſt der Waſſerbehälter, welcher mittelſt des Hebers b allmählich entleert wird. Das eine Ende dieſes Hebers iſt an einem auf dem Waſſer des Behälters a liegenden Schwimmer c befeſtigt, das andere Ende desſelben erſtreckt ſich in eine Röhre d in der Mitte des Behälters, durch welche das Waſſer in den Behälter e entleert wird, der die Baſis der Uhr bildet.

In Folge dieſer Anordnung bleibt die Lage der Mündung des Hebers bezüglich der Oberfläche des Waſſers in a unverändert, ſo daß ein gleichförmiger Ausfluß ſtattfinden muß. An jeder Mündung des Hebers iſt eine kleine Schüſſel f ſo befeſtigt, daß ſie höher und niedriger geſtellt werden kann, um die Menge des in einer gegebenen Zeit entleerten Waſſers zu reguliren. g iſt ein Gehäuſe, welches den oberen Theil des Hebers umſchließt. Mit dem Behälter a iſt ferner ein Waſſerſtandszeiger, aus einer Glasröhre beſtehend, verbunden. Das Sinken des Waſſerſtandes in Folge des Ausfluſſes durch den Heber kann nun zum Meſſen der Zeit benützt werden, indem man an der Seite der Glasröhre eine eingetheilte Scale oder oben an dem Heber einen Zeiger anbringt, welcher auf der äußeren Seite des Gehäuſes g an einer Scale ſich bewegt. Oder man kann an den Heber eine Zahnſtange befeſtigen, welche in ein Rad greift, deſſen Achſe vorn an einem in Stunden und Minuten eingetheilten Zifferblatte einen Zeiger enthält.

Um den Behälter a, nachdem er ſich beinahe ganz entleert hat, wieder zu füllen, nimmt man ihn von dem Behälter e ab, und gießt das Waſſer aus dem letzteren wieder in a, bis es auf der nämlichen

Stunde an dem oberen Theile der Scale steht, auf der es zuletzt unten stand.

Das Wasser welches während des Umfüllens aus dem Heber geflossen war, muß wieder in den Behälter a gegossen werden; nachdem man beobachtet hat, in welchem Maaße dieses Wasser den Wasserstand erhöht, läßt man die doppelte Quantität durch einen kleinen Hahn ab, weil sonst die durch den Apparat angezeigte Zeit hinter der wirklichen Zeit zurückbliebe.

Fig. 28 stellt eine andere verbesserte Wasseruhr in der Frontansicht, Fig. 29 im Verticaldurchschnitte, rechtwinkelig durch Fig. 28 geführt, dar. a ist der Wasserbehälter, b ein in Fig. 30 abgesondert dargestellter Heber, dessen einer Schenkel durch den Deckel des Behälters a geht und an den Schwimmer c befestigt ist, während der andere Schenkel sich in die Röhre d hinaberstreckt. Im vorliegenden Falle wird die Menge des durch den Heber entleerten Wassers mittelst eines Hahns h regulirt. Das untere Ende der Röhre d ist conisch; von ihm fließt das Wasser in einen Heber i mit trichterförmiger Oeffnung.

Dieser Heber ist an einem Hebel j, Fig. 28, angebracht, welcher an seinem entgegengesetzten Ende mit einem Gegengewicht k versehen ist. Indem nun das Wasser in dem Heber i sich anhäuft, drückt sein Gewicht den Hebel j an dieser Seite herab, bis er auf dem Träger l aufzuliegen kommt; das Niveau des Wassers in der Schüssel dieses Hebers steigt alsdann über die Biegung, so daß sich alles in dem Heber enthaltene Wasser entleeren muß. Da jetzt auf dieser Seite das Gewicht reducirt ist, so wird der Hebel durch das Gegengewicht k gehoben. Die abwechselnden Bewegungen des Hebels j werden durch die Stange m einem um o drehbaren Hebel mitgetheilt, welcher einen in die Zähne des Sperrrades q greifenden Sperrhaken enthält. Dieses Rad wird daher durch die intermittirenden Impulse, welche den Oscillationen des Hebels j entsprechen, in Umdrehung gesetzt, während ein Sperrkegel r die rückgängige Bewegung verhütet. Ein geeignetes Uhrwerk theilt die Bewegung den auf einem Zifferblatte laufenden Zeigern s, t mit.

LXII.

R. Plummers patentirte Flachsbrechmaschine.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1443.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 9 stellt diese Flachsbrechmaschine im Querschnitt,

Fig. 10 im Längendurchschnitt, Fig. 11 in der Endansicht und Fig. 12 im Frontaufriß dar.

Die zu bearbeitenden Flachsstengel werden auf die Tafel a, a gelegt und zwischen den cannelirten Walzen b und c durchgezogen. Die hintere Leitplatte führt sie dann zwischen die Walzen c und d; von da nehmen sie den Weg über die Platte x und zwischen die Walzen e und f; worauf sie die Maschine auf der unteren Tafel verlassen. Auf diesem Wege werden die Flachsstengel gebrochen, d. h. die holzigen Theile von dem Bast abgelöst. Sollte die einmalige Operation kein vollständiges Resultat geben, so läßt man den Flachs zum zweitenmal oder überhaupt so oft, als man es für nöthig erachtet, durch die Maschine gehen. Die Maschine wird mit Hülfe einer an dem Ende der unteren Walze d befestigten Riemenrolle in Thätigkeit gesetzt. Die Walze d überträgt die Bewegung auf die übrigen Walzen mit Hülfe eines Systems von Zahnrädern. Die Peripherie der Walzen ist an ihren Enden glatt abgedreht; an diesen Stellen liegen die Walzen auf einander, so daß die Cannelirungen der einen Walze in die Vertiefungen der benachbarten Walze greifen, und für den Durchgang des Flachses der nöthige Raum bleibt. Der Druck der Walzen auf den Flachs läßt sich mittelst belasteter Hebel reguliren.

Das wesentlich Neue an dieser Maschine besteht darin, daß der Flachs bei jedem Durchgang durch die Maschine dreimal zwischen einer geringeren Anzahl cannelirter Walzen, als gewöhnlich, hindurch geleitet wird; ferner in der Anordnung der Leitplatte g, g, welche dem Flachs seinen Weg um die mittlere Walze anweist.

LXIII.

C. Marsden's Hebertrichter.

Aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1851, S. 410.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Fig. 4 stellt diesen Trichter im Verticaldurchschnitte dar.

A, A ist ein gewöhnlicher Trichter; B ein Ring oder eine Röhre aus vulcanisirtem Kautschuk, welche das Ueberfließen der Flüssigkeit verhindert, wenn die Flasche oder das Gefäß, in welches die Flüssigkeit gegossen werden soll, gefüllt ist; B^2 ein Heber, welcher sich in eine senkrechte Luftröhre C endigt, die an ihrem unteren Ende mit einem Ventil D versehen ist; E ein Kolben, welcher in die Röhre C paßt, und nur im Fall des Gebrauchs an seine Stelle gebracht wird.

Wenn nun das Gefäß gefüllt ist und die Flüssigkeit bis über den höchsten Punkt des Hebers tritt, so kann die überschüssige Flüssigkeit durch Oeffnen des Ventils D in ein besonderes Gefäß abgeleitet werden. Sollte aber das Niveau der Flüssigkeit im Trichter unter dem höchsten Punkte des Hebers stehen, so zieht man den Kolben E mit der Hand in die Höhe; der Heber füllt sich alsdann, und die übergetretene Flüssigkeit läuft, wie oben, durch die Ventilöffnung ab.

LXIV.

Verfahrungsarten um das Eisen mit Zink, Zinn, Silber, Kupfer, Messing und verschiedenen Legirungen zu überziehen; patentirt für Henry Grissell und Theoph. Redwood am 11. Januar 1851.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1851, S. 119.

Ueberziehen des Eisens mit Zink.

Wir schmelzen das Zink durch Erhitzen in einem eisernen Behälter von geeigneter Form und Größe. Auf die Oberfläche des geschmolzenen

Zinks bringen wir eine dicke Schicht Chlorzink [26]; anstatt desselben kann man auch ein Gemenge von gleichen Theilen Chlorzink und Kochsalz anwenden, oder ein Gemenge von gleichen Theilen entwässertem Zinkvitriol und Kochsalz. Nachdem das Zink sammt dem Salzgemenge sich im schmelzenden Zustande befindet, bringen wir das zu überziehende Eisen in das geschmolzene Zink, durch die geschmolzene Salzdecke hindurch, und lassen es in jenem kurze Zeit. Sollte es sich beim Herausnehmen des Eisens zeigen, daß ihm das Zink nicht an allen Theilen anhaftet, so bestreut man es nach der gebräuchlichen Methode mit gepulvertem Salmiak und wiederholt das Eintauchen.

Ueberziehen des Zinks (oder verzinkten Eisens) mit einer Metalllegirung.

Wir schmelzen die Legirung durch Erhitzen in einem eisernen Behälter. Eine unserer Legirungen besteht aus 26 Thln. Zinn, 10 Thln. Zink und 5 Thln. Blei. Auf der Oberfläche der geschmolzenen Legirung erhalten wir eine Schicht, bestehend aus einem Gemenge von gleichen Theilen Chlorzink und Salmiak im Fluß, und setzen von Zeit zu Zeit noch Salmiak zu, wenn das Salz dick wird. Man muß besorgt seyn, keine größere Hitze anzuwenden, als hinreicht um die Legirung und die Salzdecke in flüssigem Zustande zu erhalten. Das zu überziehende Metall bringt man durch die Salzdecke hindurch in die Legirung, in welcher man es aber nicht länger lassen sollte, als erforderlich ist um den Ueberzug zu bewirken.

Auf diese Art überziehen wir das Eisen auch mit sogenanntem leichtflüssigem Metall, welches unter 164° Reaumur schmilzt, z. B. mit einer Legirung von 8 Thln. Wismuth, 5 Thln. Blei und 3 Thln. Zinn.

Ueberziehen des Eisens mit Zinn, oder mit einer Legirung von Zinn und Blei.

Das Zinn oder die Legirung von Zinn und Blei wird in einem eisernen Behälter geschmolzen und eine Schicht Chlorzink, welches mit seinem gleichen Gewicht Salmiak vermengt ist, in geschmolzenem Zustand über der Oberfläche des geschmolzenen Metalls erhalten. Von Zeit zu Zeit kann man mehr Salmiak zusetzen, wenn das Salzgemenge dick

---

[26] Um es zu bereiten, löst man Zink in Salzsäure auf, dampft zur Trockne ab und erhitzt den Rückstand bis alles Wasser ausgetrieben ist.

wird. Das zu überziehende Eisen (oder sonstige Metall) wird durch die Salzdecke hindurch in das geschmolzene Metall gelegt; die Salzdecke muß auf der Oberfläche des Metalls so lange im Fluß erhalten werden, bis der Ueberzug bewerkstelligt ist.

Wir finden es vortheilhaft, bei diesem Proceß — was auch für die vorhergehenden gilt — das zu überziehende Metall mehrmals aus dem Bade zu nehmen und wieder hineinzubringen, so daß das angewandte Salzgemenge jedesmal mit der zu überziehenden Oberfläche in Berührung kommt. — Auch finden wir es bei den vorhergehenden Processen vortheilhaft, das zu überziehende Metall vor dem Einbringen in das Metallbad in eine kochende oder heiße Auflösung von Chlorzink zu legen, welche mit Salzsäure schwach angesäuert worden ist.

Ueberziehen des Eisens mit Silber, oder mit einer Legirung von Silber und Kupfer.

Die Oberfläche des Eisens muß vorerst amalgamirt werden, d. h. einen dünnen Ueberzug von Quecksilber erhalten. Hierzu vermischen wir in einer Pfanne 12 Thle. Quecksilber, 1 Thl. Zink, 2 Thle. Eisenvitriol, 2 Thle. Salzsäure und 12 Thle. Wasser, erhitzen dieses Gemisch auf beiläufig 75° R., legen das zu amalgamirende Eisen hinein und verbreiten dann das Quecksilber auf der Oberfläche des Eisens durch Ueberreiben. — Das Silber oder die Legirung von Silber und Kupfer wird in einem Tiegel geschmolzen, dann das amalgamirte Eisen hineingelegt und darin gelassen bis der Ueberzug bewerkstelligt ist.

Ueberziehen des Eisens mit Kupfer, mit Messing, oder mit einer Legirung von Kupfer mit Zink, Zinn oder Blei.

Das Kupfer oder die Legirung womit das Eisen überzogen werden soll, wird in einem Tiegel geschmolzen und über der Oberfläche des geschmolzenen Metalls eine Schicht borkieselsaures Bleioxyd im Fluß erhalten (um dieses Salz zu bereiten, schmelzt man 24 Thle. Borarsäure, 112 Thle. Bleiglätte und 16 Thle. Kieselerde zusammen). Das zu überziehende Eisen wird durch das borkieselsaure Blei in das geschmolzene Metall gelegt und kurze Zeit, bis der Ueberzug bewerkstelligt ist, darin gelassen. — Bisweilen überziehen wir das Eisen vor diesem Verkupfern mit Zink oder mit Zinn.

Man kann auch dem Eisen einen Ueberzug von Kupfer oder von Messing auf folgende Weise ertheilen: man gibt auf den Boden eines

Tiegels Kupferchlorid und bringt über demselben das zu überziehende Eisen an; der Tiegel wird zugedeckt und in einem Ofen auf der Rothglühhitze erhalten, bis das Kupferchlorid verflüchtigt ist und sein Dampf auf dem Eisen einen Kupferüberzug hinterlassen hat. Anstatt Kupferchlorids kann man hierbei metallisches Kupfer und Salmiak, oder Kupferoxyd und Salmiak anwenden.

Um den so erzeugten Kupferüberzug in einen Messingüberzug zu verwandeln, gibt man auf den Boden des Tiegels etwas Zink und auf dasselbe ein wenig Thierkohle. Dann bringt man das mit dem Kupferüberzug versehene Eisen hinein, füllt den Tiegel mit Kohlen voll und lutirt den Deckel dicht auf, indem man bloß eine kleine Oeffnung für das Entweichen der Gase läßt. Der Tiegel wird nun zum Rothglühen erhitzt, um das Zink zu verflüchtigen, dessen Dampf sich mit dem Kupfer zu Messing verbindet.

LXV.

Ueber das Schmiedeisen und die Legirungen von Stirling.

Aus dem Moniteur industriel, 1851 Nr. 1562 und 1564.

Im polytechn. Journal Bd. CXVII S. 307 haben wir die Processe mitgetheilt, durch welche es dem Engländer Morries Stirling gelang, das Gußeisen fester zu machen, nebst den verschiedenen Legirungen des Eisens mit andern Metallen, welche Stirling zu technischen Zwecken empfiehlt. Wir kommen nun auf diesen wichtigen Gegenstand zurück und lassen die Versuche folgen, welche seitdem mit diesen neuen Producten angestellt worden sind.

Um die Festigkeit des Schmiedeisens zu erhöhen, verbindet es Hr. Stirling im Puddelofen mit Block- oder Körnerzinn. Ein Zusatz von 2 Proc. Zinn verändert das Ansehen und die Beschaffenheit des Eisens sehr wesentlich, und 1 Proc. liefert ein Metall, welches mit einem krystallinischen Bruch zerbricht, sich aber unter dem Hammer, dem Quetsch- und Walzwerk, sowie in der Schmiede gut verhält und eine schöne ebene Oberfläche zeigt. Es war eine solche Verbindung hauptsächlich vortrefflich für die oberste Lage bei den Packeten zu Eisenbahnschienen, während die andern Lagen aus gewöhnlichen Rohschienen oder

einmal geschweißtem Eisen bestanden. Dadurch wird die eigentliche Fahrbahn der Schienen härter, während der übrige Theil die gewöhnliche Geschmeidigkeit, Biegsamkeit und Festigkeit des guten Stabeisens behält. Auch zu andern ähnlichen Zwecken, z. B. zu den Radreifen der Locomotiven und Eisenbahnwagen (man vergl. polytechn. Journal Bd. CXX S. 330) ist ein solches Eisen um so eher anwendbar, da es sich sehr gut und mit recht glatter Oberfläche auswalzen läßt. Wismuth, Antimon und Arsenik können ebenfalls als Zusätze angewendet werden und geben fast dasselbe Resultat wie Zinn.

Ein Zusatz von Zink, sowohl im metallischen Zustande, als auch in dem des Oxydes oder Carbonates, d. h. als Galmei, hat ebenfalls einen großen Einfluß auf das Schmiedeisen. Dasselbe erlangt dadurch eine hellere Farbe und eine bessere Oberfläche, während es seine Geschmeidigkeit und die fadige Textur beibehält. Ein Zusatz von Kupfer macht das Stabeisen härter; es darf daher nur in dem geringen Verhältniß von 1 oder 2 Procent, dem Gewicht nach, angewandt werden.

Setzt man dem Roheisen Mangan zu, so erhält man, sey es durch das Herd- oder Puddelfrischen, ein stahlartiges Eisen. Das im Handel vorkommende schwarze Manganoxyd (Graubraunsteinerz), im Verhältniß von 1 Proc. beim Puddeln zugesetzt, beschleunigt diese Operation und erhöht die Härte des Eisens.

Wir wollen nun Einiges über den Gang der Processe sagen.

Nachdem das gewöhnliche Roheisen im Puddelofen niedergeschmolzen ist, setzt man $1\frac{1}{2}$ bis 2 Kilogr. Galmei auf jede Charge von 215 bis 225 Kilogr. zu, und vermengt das Ganze möglichst genau mit einander. Ist nun das Gemisch mit dem Quetschwerk gezängt und ausgewalzt, so erhält man Rohschienen oder Eisen Nr. 1, welches hinsichtlich seiner Eigenschaften dem gewöhnlichen englischen Eisen Nr. 2, oder einmal geschweißtem, gleichkommt. Wird es zerschnitten, in Packete zusammengelegt und ausgewalzt, so erhält man ein Eisen, welches Nr. 3 vom englischen Eisen gleichkommt, d. h. Stabeisen erster Sorte. Die Fabrication mit dem legirten Eisen ist daher gegen diejenige mit gewöhnlichem um einen ganzen Proceß abgekürzt. Statt des gewöhnlichen Roheisens kann man auch Roheisen Nr. 3 oder Nr. 3 extra, d. h. solches nehmen, welches durch das (im polytechn. Journal Bd. CXVII S. 312 beschriebene) Verfahren Stirling's verstärkt worden ist. Das aus solchem verstärktem Roheisen dargestellte Stabeisen zeichnet sich durch seine fadige oder nervige Textur aus, und die Fäden sind viel feiner als wenn man gewöhnliches Roheisen anwendet.

Bei einem andern Verfahren setzt man jeder Charge von 215 bis 225 Kilogr. 1 bis 2 Kilogr. Zinn oder $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Kilogr. metallisches Antimon zu. Die aus solchen Gemischen erhaltenen Rohschienen sind sehr krystallinisch und hart, so daß sie der Abnutzung sehr widerstehen und eignen sich daher besonders zur Bildung der Packete für Eisenbahnschienen, Radreifen u. s. w. Am zweckmäßigsten bildet man die Packete mit $^3/_4$ bis $^5/_6$ Rohschienen aus dem mit Galmei legirten und mit $^1/_4$ bis $^1/_6$ Rohschienen aus mit Zinn oder Antimon legirtem Roheisen; letzteres nimmt man bei den Packeten zu den Deckschienen. Die Mehrkosten auf 1 Tonne Eisen betragen 9 Franken.

Der interessante Bericht der Commission, welche dieses Eisen bezüglich seiner technischen Anwendbarkeit geprüft hat — aus welchem Bericht wir bereits (im polytechn. Journal Bd. CXVII S. 312) Einiges mitgetheilt haben — weist die Widerstandsfähigkeit verschiedener von diesen Eisensorten nach und die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Die Versuche wurden von Hrn. Jessie Hartley zu Liverpool und in den Werkstätten zu Woolwich angestellt.

Beschaffenheit des angewendeten Eisens.	Belastung in Ton., welche den Bruch veranlaßt hat, per engl. Quadratzoll.	Mittlere Verlängerung in Zollen, auf eine Breite von 2 Fuß. 15 Tonnen.	Zerreißung bei:
. . . . .	23,23	—	—
Sogenanntes Kroneneisen . . .	24,47	—	—
Dundyvan-Eisen, 1ste Sorte, in Stäben	24,33	$^1/_2$	$3^1/_2$
1. Dundyvan, Nr. 4; Roheisen 46 Pfd., Brucheisen 10 Pfd. . .	27,81	$^1/_8$	5,0 (a)
2. Dundyvan-Eisen, gewöhnliche Sorte 476 Pfd., 4 Pfd. Galmei	25,86	$^5/_6$	$3^5/_8$ (b)
3. Fast eben so wie Nr. 1. . .	27,7	$^1/_{12}$	$5^3/_{16}$(c)
4. (d) Roheisen Nr. 2, 40 Pfd.; Blechabschnitzel und Brucheisen 16 Pfd.	24,33	$^9/_{16}$	$5^1/_2$ (e)
Dundyvan-Eisen 476 Pfd., Zinn 1 Pfd.	23,39	$^1/_{16}$	$^3/_4$ (f)
Deßgl. 476 Pfd. und Zinn 3 Pfd.	22,92	$^1/_{16}$	$^1/_4$ (g)

Bemerkungen. (a) Sehr festes Eisen, welches mit einem sehr verlängerten Faden zerriß, sich gut unter dem Hammer, beim Schweißen, rothwarm und kalt, verhielt.

(b) und (c) verhielten sich wie das vorhergehende Eisen.

(d) war erst im Kupolofen eingeschmolzen und dann verpuddelt.

(e) Eisen, welches zum Drahtziehen und zu jeglichem Gebrauch benutzt werden konnte, wozu ein weiches und geschmeidiges Eisen erforderlich ist.

(f) Eisen zu Deckschienen für Bahnschienen und Reifen, sowie zu allen Zwecken, die ein hartes und feinkörniges Eisen erfordern.

(g) Deßgleichen.

Die vorhergehende Tabelle gibt uns die Mittel an die Hand, um die Legirungen mit dem Eisen, welches dazu benutzt worden, zu vergleichen. Die nachstehende Tabelle gibt die temporären und permanenten Durchbiegungen verschiedener Eisensorten an.

Beschaffenheit des angewendeten Eisens.	Belastungen in englischen Centnern.											Permanenter Pfeil.
	1	2	3	4	5	6	7	8	8½	9	9½	
	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.
Dundyvan . . .	0,04	0,08	0,12	0,18	0,22	0,28	0,50	1,40	1,90	2,20	2,60	2,12
Roheisen Nr. 4, 461 Pfd., Bruch-eisen 10 Pfd. .	0,08	0,12	0,17	0,21	0,25	0,30	0,39	0,96	1,38	1,84	2,16	1,78
Dundyvan, 476 Pfd., Galmei 4 Pfd.	0,08	0,14	0,18	0,22	0,26	0,31	0,38	0,59	1,06	1,14	1,66	1,08
Roheisen Nr. 2, 401 Pfd., Bruch-eisen 16 Pfd. .	0,08	0,12	0,17	0,20	0,40	0,70	1,80	2,60	2,72	2,94	3,50	3,10
Dundyvan, 476 Pfd., Zinn 1 Pfd.	0,08	0,11	0,18	0,22	0,24	0,32	0,40	0,56	0,78	1,04	1,42	1,02
Dundyvan, 476 Pfd., Zinn 1 Pfd., Galmei 4 Pfd.	0,08	0,11	0,18	0,22	0,26	0,32	0,42	0,80	1,12	1,50	1,98	1,52
Dundyvan, 476 Pfd., Zinn 3 Pfd.	0,06	0,10	0,16	0,20	0,26	0,30	0,40	0,82	1,16	1,60	2,02	1,60

Wir theilen noch auszugsweise einen Bericht mit, welchen Hr. Owen, Revisor der Materialien in dem Marine-Arsenal zu Woolwich, im Juni 1848 an die Lords der Admiralität über die Proben erstattete, welche mit dem Stirling'schen Eisen zu Schiffsbeschlägen, sowie zu Bolzen und Nägeln, ebenfalls für den Bedarf der Marine, angestellt wurden.

Die erste Reihe von Versuchen mit den Stirling'schen Legirungen wurde zu Chatham angestellt, um die Art und Weise zu untersuchen, wie sich das Metall walzen und sonst bearbeiten lasse.

Der Bericht besagt, daß sich dieses Eisen so gut wie Kupfer zu Bolzen und Nagelstäben, oder auch zu Blech für Schiffsbeschläge, und zwar in

einer nicht wesentlich verschiedenen Hitze, auswalzen lasse. Diese Bolzenstäbe wurden mit derselben Maschine probirt, mit welcher die Ankerketten probirt werden, und dabei erst unter einer Belastung von 27 Tonnen per Quadratzoll zerrissen — eine Probe, wie sie alle andern zu Bolzen und Ketten angewendeten Kupfer- und Eisensorten nicht aushalten. Kupfer zerreißt gewöhnlich bei 21,15 Tonnen und Eisen bei 23 Tonnen.

Die übrigen Versuche wurden zu Woolwich in der Absicht angestellt, sich von der Festigkeit der Stirling'schen Mischung im Vergleich mit derjenigen des besten Kanonenmetalls zu überzeugen, um es bei Gußstücken statt des letzteren anwenden zu können, nämlich zu den Schrauben der Schraubendampfschiffe, zu Rahmen, Nägeln, Bolzen ꝛc.

Aus dem Bericht geht hervor, daß Kanonenmetall unter einer Belastung von 11 Tonnen zerbrach, während das Stirling'sche Metall erst bei 16 Tonnen nachgab.

Man hat alsdann die Steifheit beider Metalle durch folgendes Mittel zu bestimmen gesucht. Stäbe von gleicher Stärke ($^7/_8$ Zoll im Quadrat) wurden auf $2^1/_4$ Fuß von einander entfernte Unterlagen gelegt und in der Mitte mit einem gleichen Gewicht ($6^1/_2$ Cntr.) belastet. Das Resultat war, daß das Kanonenmetall in der Mitte eine Durchbiegung von $5^7/_{16}$ und das Stirling'sche Gemisch eine solche von $1^2/_6$ Zoll annahm, letzteres daher in dem Verhältniß von 18 zu 87 steifer war.

Eine andere Versuchsreihe über die Anfertigung und das Anbringen von Bolzen und Nägeln wurde zu Portsmouth angestellt und gab sehr genügende Resultate. Man hat sowohl zu Portsmouth als in Chatham auch die Versuche über die Anfertigung und die vergleichende Festigkeit dieser Stücke wiederholt, und alle diese Versuche haben bewiesen, daß die Ersparung bei den jetzigen mittlern Kupferpreisen nicht unbedeutend sey; denn die Tonne Kupfer kostet jetzt 100 Pfd. St. (der preuß. Cntnr. 34 Thlr. 6 Sgr.), während die Tonne von der Legirung nur 80 Pfd. St. (1 preuß. Cntr. 27 Thlr. $10^2/_3$ Sgr.) kostet. Außerdem hat man noch einen Vortheil dadurch, daß die Legirung ein geringeres spec. Gewicht als das Kupfer hat, wodurch auf die Tonne 4 Pfd. Sterl. erspart werden.

Der Berichterstatter, Hr. Owen, bemerkt daher, daß er diese Legirungen zu Gußstücken gar nicht genug empfehlen könne, namentlich zu den Schrauben der Schraubendampfschiffe, zu Rahmen, Luftpumpen,

Dampfcylindern, zu Bolzen und zu Nägeln, namentlich zu solchen, womit die Beschläge der Schiffe befestigt werden[27], zu Holz- und andern Schrauben, zu Kolbenstangen, kurz alle Gegenstände, welche ein Material erfordern, das sich gut walzen lassen muß. Diese Legirungen eignen sich auch sehr gut zu Blech für Schiffsbeschläge, weil sie vom Salzwasser und andern ätzenden Substanzen weniger angegriffen werden, als Kupfer oder Kanonenmetall, und weil sich die Oberfläche der Legirung wegen deren dichteren Textur besser poliren läßt.

Auch Hr. Wright, Materialienverwalter der London- und Nordwest-Eisenbahn, hat ein sehr günstiges Zeugniß über die Dauer der neuen Legirung bei ihrer Anwendung zu Achsenbüchsen ausgestellt; er hatte am Schlusse des Jahres 1848 schon über 3000 Stück von solchen Büchsen auf der erwähnten Eisenbahn angewendet. Aus einem Bericht an den Verwaltungsrath der südwestlichen Eisenbahn vom Monat April 1849 ersieht man, daß zwei aus dieser Legirung gegossene Büchsen, nachdem sie ein Jahr lang benützt worden waren, mehr als 60,000 engl. Meilen zurückgelegt hatten, und bei einer genauen Untersuchung sich durchaus nicht abgenutzt zeigten.

Endlich haben sich auch einige ausgezeichnete Gießer und Metallarbeiter in England von der Vortrefflichkeit dieser Legirungen zu den mannichfaltigsten Zwecken überzeugt.

LXVI.

Zur Theorie der Cementstahlbereitung; von Professor W. Stein.

Aus dem polytechn. Centralblatt, 1stes Augustheft 1851, S. 897.

Eine wirklich wissenschaftliche Erklärung des Processes der Cementstahlbereitung scheint vor dem Jahre 1836 gar nicht versucht worden zu seyn. Man begnügte sich mit der Vorstellung, daß der Kohlenstoff

---

[27] Hr. Owen hat bei seinen Versuchen über die galvanischen Eigenschaften des Metalls gefunden, daß es allen gebräuchlichen Beschlägen gegenüber sich elektropositiv verhält, welche Eigenschaft die anderen Nägel, womit die Beschläge der Schiffe befestigt werden, nicht besitzen.

direct, als Kohle, an das Eisen übergehe, und gewöhnte sich, diesen Fall einer gegenseitigen chemischen Einwirkung zweier vollkommen fester Stoffe als eine einzige Ausnahme von der allgemein gültigen Regel „corpora non agunt, nisi fluida" zu betrachten. Im Jahre 1836 versuchte zuerst Arago in einem Vortrage, welchen er in der französischen Akademie der Wissenschaften hielt und der im Auszuge im polytechn. Journal, Bd. LX S. 75 mitgetheilt ist, das Problem zu lösen, indem er nicht bloß den Proceß der Cementstahlbereitung, sondern auch den der Roheisenerzeugung zu erklären unternahm. Seine Erklärung beschränkt sich jedoch für den letzten Fall nur auf die Behauptung, daß die Gegenwart des Kohlenoxyds das Eisenoxyd reducire und für den ersteren auf eine Präsumtion.

Er sagt nämlich: „Das Eisen wird (bei der Cementstahlbereitung) in einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas erhitzt, aber dieses Gas kann keinen Kohlenstoff an das Metall abgeben. Auf welche Art durchdringt nun aber der Kohlenstoff das Metall? — offenbar geschieht dieß durch den Wasserstoff." — Die so aufgestellte Theorie genügte also durchaus nicht, denn sie erklärte in keiner Weise die Aufnahme des Kohlenstoffs durch das Eisen.

Durch die Versuche von Stammer [28] ist bekannt geworden, daß das Kohlenoxyd allerdings im Stande ist, Kohlenstoff an das Eisen abzugeben; hätte Arago diese schon gekannt, so würde das Vorhandenseyn dieses Gases im Hohofen ihm zur Erklärung des Kohlenstoffs im Roheisen vollkommen ausreichend gewesen seyn, und wenn seine Gegenwart auch in den Cementirkästen nachgewiesen worden wäre, so würde über seine Wirkung in denselben kein Zweifel obwalten.

In den Jahren 1845 und 1846 veröffentlichten zuerst Laurent und Leplay, und dann Gay-Lussac, ihre Ansichten über diesen Gegenstand. Die Ersteren stellten eine Theorie des Hohofensprocesses und der Cementation auf, indem sie erklärten, daß das Kohlenoxyd nicht bloß reducire, sondern auch Kohlenstoff an das Metall abgebe. Die letztere Annahme ist von ihrer Seite nur eine Hypothese, die sie später widerrufen, an ihre Stelle die setzend, daß der Kohlenstoff flüchtig sey und so als Kohlendampf wirke. Gay-Lussac [29] sucht die

---

[28] Dissert. de oxydi carb. vi reducendi. Berolini, 1850, und polytechn. Journal Bd. CXX S. 428.

[29] Polytechn. Journal Bd. CI S. 122.

Theorie der Vorgenannten zu widerlegen, oder vielmehr nachzuweisen daß der Kohlenstoff auch im festen Zustande, vorausgesetzt, daß er sehr fein zertheilt sey, sowohl bei der Reduction als Cementation des Eisens wirke.

Schon seit mehreren Jahren glaubte ich, von der Thatsache ausgehend, daß Ferrocyankalium weiches Eisen in Stahl verwandeln kann, es müsse auch bei der Cementstahlbereitung das Cyan als Ueberträger des Kohlenstoffs an das Eisen betrachtet werden. [30] In dieser Ansicht wurde ich bestärkt, als Bunsen die Beobachtung machte, daß im Hohofen eine Menge Cyankalium vorhanden sey, denn es schien mir nun unzweifelhaft, daß auch das Roheisen seinen Kohlenstoff durch Cyan erhalte.

Ich stellte deßhalb Versuche mit gasförmigem Cyan sowohl als mit Cyankalium in Dampfform an, und fand in beiden Fällen daß eine Verstählung von weichem Eisen bewirkt wurde.

1) 38,775 Gramme Eisendraht, in Stücken von 2—3″ Länge und der Dicke eines Federkieles, wurden in eine Porzellanröhre eingelegt und in der Glühhitze während einer halben Stunde Cyangas darüber geleitet. Die Entwickelung des Cyangases wurde dann, nachdem das Feuer entfernt war, noch kurze Zeit fortgesetzt, bis die Porzellanröhre sich etwas abgekühlt hatte, und hierauf das Eisen schnell in kaltes Wasser geworfen. Nach dem sorgfältigen Abtrocknen auf einem 60° C. warmen Sandbade wogen die Drahtstücke 38,920; das Gewicht derselben hatte mithin um 0,145, oder ungefähr 0,3 Procent zugenommen. Auf dem Bruche zeigten die Drahtstücke einen Kern von faserigem Eisen von dunklerer Farbe und eine Schale von weißer Farbe und feinkörnigem Gefüge; von der Feile wurde die Oberfläche nur schwer angegriffen und eine blank gemachte Stelle wurde durch einen Tropfen Salpetersäure dauernd schwarz gefärbt.

2) Cyankalium wurde in einen glühenden Tiegel gethan und dazu einige Drathstücke von der in 1) erwähnten Art. Nach 10 Minuten wurden sie herausgenommen und abgelöscht. Auf der Oberfläche waren sie sehr weiß und so hart geworden, daß die Feile nicht griff. Auf dem Bruche zeigten sie ein sehr feines Korn und nur eine Spur des

---

[30] Diese Ansicht ist von mir schon vor mehreren Jahren in öffentlichen Vorträgen, auch neuerdings von Dr. R. Wagner sowohl in seiner technischen Chemie, als bei seiner Promotion ausgesprochen worden.

sehnigen Gefüges zeigte sich in der Mitte. Ein Tropfen Salpetersäure brachte einen schwarzen Fleck hervor. Bei diesem Versuche waren indeß nicht alle Stücke gleichmäßig verändert.

3) In eine lange Verbrennungsröhre wurde an das eine Ende Eisendraht, an das entgegengesetzte Cyankalium gelegt und beide Enden durch Quecksilber passend abgesperrt. Nach dem Glühen, welches eine Viertelstunde gedauert haben mochte, war alles Cyankalium von seiner Stelle verschwunden und das Eisen zeigte sich, nach dem Ablöschen in Wasser, so hart, daß die Feile es nicht angriff. Zudem war die Oberfläche weiß, der Bruch feinkörnig, nur im Innern stellenweise sehnig, und Salpetersäure machte einen schwarzen Fleck.

Aus diesen Versuchen geht, was auch vorher kaum zu bezweifeln war, hervor, daß durch Cyangas sowohl, als durch Cyankalium das weiche Eisen in Stahl bei einer Temperatur verwandelt werden kann, die weit unter seinem Schmelzpunkte, oder dem Punkte liegt, bei welchem es weich wird. Die Annahme nun, daß das Cyan bei der Cementstahlbereitung eine besonders wichtige Rolle spiele, wird übrigens auch noch dadurch unterstützt, daß bekanntermaßen thierische Kohle ein weit wirksameres Cementirpulver ist, als Holzkohle; daß die Oberflächen- oder Einsatzhärtung nach Rinmann[31] am besten mit Hülfe eines Cementpulvers, bestehend aus 4 Theilen Birkenkohlen, 3 Theilen Ruß und 1 Theil verkohltem Leder, erfolgt u. s. w. Seine Entstehung würde unter dem Einflusse eines metallischen Körpers aus seinen Elementen, seine Wirkungsweise aber so gedacht werden müssen, daß es zuerst entweder bei Abwesenheit von Kali nur Cyaneisen, oder bei Gegenwart von Kali Cyaneisenkalium bildet. In beiden Fällen wird dann weiter das Cyaneisen zersetzt in Kohlenstoffeisen und Stickstoff, welcher entweicht.

Der entweichende Stickstoff würde die Veranlassung zur bekannten Blasenbildung beim Cementstahl seyn und diese selbst wieder beweisen, daß das zunächst auf der Oberfläche durch die Zersetzung von Cyaneisen gebildete Kohleneisen im Momente seiner Entstehung erweicht oder dickflüssig gewesen seyn muß. Der freiwerdende Stickstoff wird zum Theil sich von Neuem mit Kohlenstoff zu Cyan verbinden, zum Theil aber wohl entweichen und daraus ließe sich die Erfahrung] erklären, daß das Cementpulver nach dreimaligem Gebrauche untauglich wird.

---

[31] Karsten's Handbuch der Eisenhüttenkunde, Bd. IV S. 400.

Indessen erscheint die eben entwickelte Theorie der Cementstahlbildung nur für den Fall ohne weiteres annehmbar, wo das Cementpulver aus thierischer Kohle besteht oder solche enthält, und es mußte nachgewiesen werden, ob auch in jedem Holzkohlenpulver die Bedingung zur Cyanbildung, oder irgend ein anderer Stoff vorhanden sey, der das Cyan vielleicht vertreten könnte. Um dieß zu ermitteln, wurden folgende Versuche angestellt:

1) Es wurde in einer Probirröhre trocknes Kohlenpulver mit Kalium nur einen Augenblick erhitzt und deutliche Mengen von Berlinerblau erhalten.

2) Acht Unzen lufttrocknes Kohlenpulver wurden in einer eisernen Flasche mit frisch ausgeglühtem und dann gelöschtem Kalkhydrat geglüht, das entwickelte Gas durch Salzsäure geleitet und 13 Gran Salmiak erhalten.

3) Ebensoviel Kohlenpulver, auf gleiche Weise behandelt, lieferte 19 Gran Salmiak.

4) Zehn Unzen Kohlenpulver wurden mit 1 Unze reinem kohlensaurem Kali in einem hessischen Tiegel mit auflutirtem Deckel geglüht, die geglühte Masse mit Wasser ausgelaugt, eingedampft und mit Eisenchlorid versetzt. Aus dem entstandenen Niederschlage wurde durch Salzsäure das Eisenoxyd entfernt und im Rückstand eine Menge Berlinerblau erhalten, welche nach dem Glühen einen Rückstand von $^7/_{10}$ Gran hinterließ.

Die angeführten Gewichtsverhältnisse können keinen Anspruch auf Genauigkeit machen und sollen nur beweisen, daß die Menge des Stickstoffs oder einer Stickstoffverbindung in den untersuchten Kohlen eine wägbare ist. Die Versuche 1 und 4 beweisen aber zur Genüge, daß der in den Kohlen vorhandene Stickstoff sehr leicht in Cyan verwandelt werden kann, und der Versuch 4 läßt keinen Zweifel darüber zu, daß das schon von Reaumur [32] als das beste erkannte Cementirpulver, welches aus 2 Ruß, 1 Kohlenstaub, 1 Asche und $^1/_2$ Kochsalz bestand, durch Bildung von Cyankalium wirksam seyn mußte.

5) Kohlenpulver wurde in einer eisernen Flasche geglüht und das Gas in einem Pepy'schen Gasometer aufgefangen. Es wurde eine sehr bedeutende Menge Gas erhalten, welches mit kaum leuchtender,

---

[32] Karsten's Handbuch der Eisenhüttenkunde, Bd. IV S. 469.

bläulichgelb gefärbter Flamme brannte. Von 4 Loth Holzkohlenpulver, welche den Raum von 16 Loth Wasser einnahmen, wurde eine Gasmenge erhalten, welche den Raum von 32,5 Pfund Wasser erfüllte, mithin das 65fache Volumen. Dieses Gas enthielt Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoff (Grubengas) und Stickstoff. Die Kohlensäure wurde durch Kali ermittelt und ihre Menge betrug im Anfang der Entwickelung 6 Procent, zu Ende derselben war sie gar nicht mehr in dem Gase vorhanden. Das Kohlenoxydgas wurde durch in Salzsäure gelöstes Kupferchlorür bestimmt und seine Menge zu 15 Procent gefunden; auch dieses war in den letzten Gasportionen nicht mehr zu bemerken. Das Kohlenwasserstoffgas wurde durch Absorption mittelst Chlor und Aetzkali abgeschieden. Die Gesammtmenge des durch Chlor und Aetzkali absorbirten Gases betrug 70 Procent. Daß dasselbe weder reines Wasserstoffgas noch schweres Kohlenwasserstoffgas enthalten habe, ist allerdings nur dadurch bestimmt worden, daß weder Chlor im Dunkeln, noch geschmolzenes Kalium etwas Namhaftes davon absorbirte. Phosphor brachte ebensowenig eine Volumverminderung hervor, es war sonach auch kein Sauerstoff vorhanden. Das Gas, welches nach Abscheidung der genannten Gasarten übrig blieb, unterhielt das Verbrennen nicht und mußte sonach Stickstoff seyn; seine Menge betrug 9 Procent.

Bunsen und Playfair haben bekanntlich früher schon beim Glühen von Kohlen ähnliche Resultate erhalten, [33] geben jedoch keinen Stickstoffgehalt an, was darin seinen Grund haben könnte, daß sie vielleicht eine ganz frische Kohle zu ihren Versuchen verwendeten.

Die angeführten Versuche beweisen, wie mir scheint, zur Genüge, daß auch die Holzkohle Stoffe in sich enthält, durch deren Gegenwart die Stahlbildung bei der Cementstahlbereitung sich erklären läßt. Da es nämlich bekannt ist, daß das Leuchtgas zu der Cementstahlfabrication zu benutzen ist, was eben nur darin seinen Grund haben kann, daß dieses Gas bei einer höhern Temperatur Kohlenstoff in sehr fein zertheiltem Zustande abscheidet, so folgt daraus von selbst, daß auch jedes andere Gas, welches sich bei höherer Temperatur in ähnlicher Weise zersetzt, dem Leuchtgas ähnlich wirken muß. Dahin gehören aber das leichte Kohlenwasserstoff- und, nach Stammer's Versuchen, das Kohlenoxydgas bei Gegenwart von Eisen. Diese beiden Gase sind es,

---

[33] Rammelsberg, Lehrbuch der chemischen Metallurgie S. 46

welche bei der Bereitung des Cementstahles mittelst reiner Kohle den Kohlenstoff in einem Zustande so feiner Zertheilung liefern, daß er vom glühenden Eisen aufgenommen werden kann. Indessen geht auf diesem Wege die Stahlbildung jedenfalls schwieriger von statten, als bei Gegenwart von Cyan, was ich durch Versuche mit Kohlenoxydgas einestheils selbst erprobt habe, womit es mir nicht gelang, unter denselben Verhältnissen Stahl zu erzeugen, unter welchen ich mittelst Cyan oder Cyankalium denselben mit Leichtigkeit erhalten hatte; was aber auch dadurch sehr deutlich zu erkennen ist, daß alle Sachverständigen darin übereinstimmen, daß durch Zusatz von Potasche zur Holzkohle, oder durch Anwendung von thierischer Kohle ein besserer Stahl erhalten werde, als mit Holzkohle allein.

Jedenfalls wird die Stahlbildung erleichtert und beschleunigt, wenn die zur Bildung von Cyankalium nöthigen Bedingungen erfüllt werden und darum ist es rationell, und, wie schon Reaumur auf empirischem Wege ermittelt hat, vortheilhaft, der Holzkohle Holzasche beizumischen. Auch bin ich fest überzeugt, daß ein mehrmals gebrauchtes Kohlenpulver, nachdem es einige Zeit an der Luft gelegen hat, mit Zusatz von Asche immer von Neuem wieder zum Cementiren benutzt werden kann, vorausgesetzt, daß die Kohle nicht durch oft wiederholtes Glühen ihre Fähigkeit, atmosphärische Luft zu absorbiren, verliert.

Die Erklärung der Carbonisation des Eisens im Hohofen ergibt sich nach dem Angeführten von selbst. Hier wirken Kohlenwasserstoff und Kohlenoxydgas, sowie Cyankalium, gemeinschaftlich, ja es kann wohl sogar zugegeben werden, daß hier, so wie in allen Fällen, wo geschmolzenes Eisen mit Kohle in Berührung kommt, eine unmittelbare Aufnahme stattfindet. Für die Wirksamkeit des Cyankaliums scheint die verschiedene Beschaffenheit der Hohofengase in verschiedenen Höhen über der Form ganz deutlich zu sprechen: Bunsen [31] fand nämlich unter den Gasen des Hohofens von Veckerhagen

$5\frac{3}{4}'$	über der	Form	64,58	Proc.	Stickstoff
$8\frac{3}{4}'$	—	—	61,45	—	—
$11\frac{3}{4}'$	—	—	63,89	—	—
$13\frac{1}{3}'$	—	—	62,47	—	—
$14\frac{3}{4}'$	—	—	66,29	—	—
$16\frac{1}{4}'$	—	—	62,25	—	—

[31] Rammelsberg, Lehrbuch der chemischen Metallurgie S. 109.

Die Abnahme der Stickstoffmenge bei $8^3/_4$' über der Form bis zu $14^3/_4$' beweist, daß ein Proceß im Hohofen stattfindet, durch welchen ein Theil des Stickstoffs gebunden wird. Dieß ist die Bildung von Cyankalium. Die plötzliche und auffallende Zunahme der Stickstoffmenge aber bei $16^1/_4$', die in ähnlicher Höhe bei anderen Experimentatoren und anderen Hohöfen stets wieder vorkommt, [35] beweist ebenso klar, daß ein Theil von irgendwie gebunden gewesenem Stickstoff plötzlich wieder frei geworden ist. Die Ursache hiervon liegt, wie ich nicht zweifle, darin, daß in den höheren Teufen des Schachtes, wo die Analysen wiederum eine Abnahme des Stickstoffgehaltes nachweisen, Ferrocyancalium gebildet wird, welches beim Niedergehen mit der Gicht sich zersetzt in Cyankalium, Kohleneisen und freien Stickstoff. Für die Wirksamkeit des Kohlenoxyds läßt sich aus den Hohofengasen schwieriger der Nachweis führen, weil die Zersetzung des Kohlenoxyds durch das Eisen in Kohlensäure und Kohle nicht so auffällig bemerkbar wird, da sofort wieder eine Reduction der Kohlensäure stattfinden muß; dagegen finden sich nur höchst geringe Mengen von Grubengas und Wasserstoff, was darin seine Erklärung findet, daß das erstere zersetzt und der freie Wasserstoff, wie nicht anders möglich, zu Wasser wird.

LXVII.

Ueber die Erzeugung des Cyans aus dem Stickstoff der Luft; von H. Rieken.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Juliheft 1851, S. 77.

Die bei den Hohöfen schon öfers beobachtete Bildung von Cyankalium scheint zuerst auf die Vermuthung geführt zu haben, das Cyan könne, bei sehr hoher Temperatur und bei Gegenwart von Kali, aus Kohle und dem Stickstoff der Luft erzeugt werden. Die zum Theil auf directe Versuche gestützten Ansichten darüber blieben jedoch getheilt,

[35] S. Rammelsberg a. a. O. S. 109 die Versuche von Langberg und Scheerer und S. 111 Bunsen's Versuche mit dem Hohofen von Alfreton.

und es wurde diese, sowohl in theoretischer als in praktisch-technischer Beziehung so außerordentlich wichtige Frage theils bejaht, theils verneint. Unterdessen aber verbreitete sich in den neueren wissenschaftlichen und technischen Werken die Angabe, daß in England eine Fabrik von Blutlaugensalz, gegründet auf die Erzeugung des Cyans aus dem Stickstoff der Luft, errichtet worden sey und täglich Tausende von Pfunden von dieser Verbindung producire. Bei diesen widersprechenden Ansichten und Angaben beschloß ich durch eigene Versuche Aufschluß zunächst über die Hauptfrage zu erhalten, ob unter geeigneten Umständeu wirklich aus dem Stickstoff der Luft Cyan erzeugt werden kann.

Diese Versuche, welche ich in dem Laboratorium zu Göttingen anstellte, haben ein vollkommen bejahendes Resultat gegeben; aber nachdem ich sie ganz beendigt hatte, fand ich, daß diese Thatsache bereits durch Versuche von Bunsen und Playfair, die in ihrer großen Abhandlung über den Proceß der englischen Roheisenbereitung beschrieben [36] und daher, wie es scheint, wohl von den meisten Chemikern übersehen worden sind, auf ganz unzweifelhafte Weise festgestellt war. Ich halte daher die einzelne Beschreibung der von mir angestellten Versuche nun für überflüssig und halte es für hinreichend, das allgemeine bestätigende Resultat daraus anzugeben: daß kohlensaures Kali, innig gemengt mit Kohle und erhitzt in einem glühendheiß zugeführten Strom von Stickgas, bei einer Temperatur, bei der das Kalium reducirt wird, vollständig in Cyankalium verwandelt wird.

Bei einem Versuche war die Verwandlung so vollständig, daß die concentrirte Lösung des gebildeten Cyankaliums nicht im Geringsten mehr mit Säuren aufbrauste.

Ich habe alle erdenkliche Sorgfalt angewendet, um die Bildung von Cyan aus einem zufälligen Stickstoffgehalt der Kohle oder einem Ammoniakgehalt des angewandten Stickgases zu vermeiden. Die Kohle wurde aus dem reinsten weißen Zucker, und das Kali aus krystallisirtem Bicarbonat bereitet. Das Gemenge wurde noch heiß in den Apparat gefüllt. Das Stickgas wurde aus atmosphärischer Luft bereitet, indem diese zuerst durch Schwefelsäure, dann durch ein Rohr mit frisch geschmolzenem Chlorcalcium und nachher durch einen mit Eisendreh-

---

[36] Polytechn. Journal Bd. CVII S. 439.

spänen gefüllten, bis zum Weißglühen erhitzten langen Flintenlauf geleitet wurde. Unmittelbar so heiß trat es dann in das Rohr, worin das Kaligemenge enthalten war. Hierzu wandte ich theils Röhren von Porzellan, theils mit einem feuerfesten Beschlag versehene Flintenläufe an. Das Material war auf die Cyanbildung ohne Einfluß. Sie wurden in einem länglichen Ofen vermittelst eines Gebläses bis zum stärksten Weißglühen erhitzt. Eine so hohe Temperatur und die Zuführung des Stickgases in glühend heißem Zustande scheinen nothwendige Bedingungen für die Cyanerzeugung zu seyn. Ohne Anwendung eines Gebläses und mit kaltem Stickgas bekam ich keine Spur Cyankalium. Die Erfüllung dieser Bedingungen bei Ausführung der Operation in großem Maaßstabe scheint eine große Schwierigkeit bei der praktischen Anwendung zu werden.

Zu Anfang der Operation geht viel rauchiges, sich von selbst entzündendes Kohlenoxydgas fort; indessen verändert sich bald sehr bemerklich die Menge des entweichenden Gases im Verhältniß zu dem einströmenden Stickgas, bis zuletzt, nach gänzlicher Verwandlung der Masse in Cyankalium, der weggehende Strom von Gas wieder so stark wird wie der zugeführte.

Ich habe aus dem so gebildeten Cyankalium krystallisirtes Blutlaugensalz und starke Blausäure und aus dieser krystallisirtes Quecksilbercyanid bereitet.

Schließlich will ich noch einen Versuch erwähnen, der beweist, daß zu dieser Cyanbildung nicht bloß freies Kalium, sondern zugleich eine so hohe Temperatur Bedingung ist, wie sie zum Freiwerden von Kalium aus Kali erforderlich ist. Als nämlich in einem Strom von Stickgas ein Gemenge von Kohle und Kalium bis zum vollen Glühen, also bis zur Verflüchtigung des Kaliums, erhitzt wurde, entstand keine Spur Cyankalium. Ebenso wenig entstand dasselbe, als ein Gemenge von Kohle und Antimonkalium (geglühter Brechweinstein) bei vollem Rothglühen in Stickgas erhitzt wurde.

LXVIII.

Einfaches und ökonomisches Verfahren um das Jod aus den Mineralwässern ꝛc. zu gewinnen; von Emil Bechi in Florenz.

Aus dem Journal de Pharmacie, Juli 1851, S. 5.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Anwendungen des Jods und seiner Verbindungen in der Arzneikunde und in der Technik, welche täglich zahlreicher werden, veranlaßten die Akademie der schönen Künste zu Florenz im Jahr 1849 einen Preis auszuschreiben „für ein wohlfeiles und leicht ausführbares Verfahren, um das Jod aus den Mineralwässern, überhaupt aus allen seinen natürlichen und künstlichen Verbindungen abzuscheiden."

Die Methode welche ich nach zahlreichen Versuchen vorschlage, sowohl um das Jod aus den künstlich jodirten Bädern wieder zu gewinnen, als auch um es aus den salzhaltigen Quellen Toscana's abzuscheiden, welche es in sehr geringer Menge enthalten, ist von den bisher zu diesem Zweck angewandten Verfahrungsarten ganz verschieden und empfiehlt sich als leichter ausführbar und ökonomischer. Sie gründet sich auf die Eigenschaft des Kohlenstoffs, das Jod zurückzuhalten und es dann mit Leichtigkeit an basische Körper abzugeben.

Das Jod wird aus jeder Flüssigkeit, worin es aufgelöst ist, durch den Kohlenstoff welcher es auf der Oberfläche seiner Molecüle fixirt, vollständig niedergeschlagen. Folgender Versuch zeigt, mit welcher Genauigkeit das Jod von dem Kohlenstoff absorbirt oder zurückgehalten wird: nachdem ich Jod in destillirtem Wasser aufgelöst hatte, setzte ich Kohle zu, deren Gewichtszunahme dem Gewicht des Jods entsprach welches ich in der Flüssigkeit aufgelöst hatte.

Das Absorptionsvermögen der Kohlen für das Jod entspricht im Allgemeinen ihrem relativen Entfärbungsvermögen. Ich fand, daß der gebrannte Kienruß ein bedeutendes Absorptionsvermögen besitzt. 1 Gran Jod wurde in demselben Zeitraum durch 6 Deniers Holzkohle, 2 Deniers Kienruß und $1^3/_4$ Deniers Thierkohle absorbirt. Je zertheilter die Kohle ist, desto größer ist natürlich ihre absorbirende Oberfläche;

ich ziehe daher den Kienruß vor, weil er bei seinem bedeutenden Fällungsvermögen wohlfeiler als die Thierkohle ist.

Die Kohle, auf welche Jod niedergeschlagen wurde, hält dasselbe gerade so zurück, wie ein gefärbter Zeug den Farbstoff. Setzt man z. B. solche Kohle in einer Retorte einer starken Hitze aus, so erhält man daraus nur schwache Spuren von Jod, es müßte denn die Kohle das Jod in großem Verhältniß absorbirt haben. Das Chlor, welches doch das Jod aus seinen meisten Verbindungen so leicht abscheidet, entzieht es der Kohle nicht, selbst nicht mit Beihülfe der Wärme. Kaltes oder heißes Wasser entzieht der Kohle nicht die geringste Menge Jod; deßgleichen der Alkohol, welchen man doch als ein Lösungsmittel des Jods betrachten kann.

Man muß daher die jodhaltige Kohle mit einer Substanz behandeln, welche eine große Verwandtschaft zum Jod hat und mit demselben eine innige Verbindung bilden kann, z. B. Aetzkali.

Behandelt man die jodhaltige Kohle mit einer Auflösung von Aetzkali, so bildet sich sogleich Jodkalium mit einer kleinen Menge jodsauren Kalis[37] gemischt; die Reaction ist folgende:

$$6I + 6KO = KO,IO^5 + 5KI.$$

Schüttelt man die jodhaltige Kohle in einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, welche Eisenoxydul suspendirt[38] enthält, so bildet sich Eisenjodür, welches sehr auflöslich ist, und Eisenoxyd, welches sich niederschlägt:

$$3FeO + I = FeI + Fe^2O^3.$$

Die Kohle, welche ihr Jod an die eine oder andere Flüssigkeit abgegeben hat, absorbirt nach dem Auswaschen neuerdings Jod, welches man ihr wieder mittelst des beschriebenen Verfahrens entziehen kann.

Nachdem ich nun die allgemeinen Grundlagen auseinandergesetzt habe, auf welchen meine Methode das Jod abzuscheiden beruht, will ich auf die Details derselben übergehen und einige Resultate ihrer Anwendung im Großen mittheilen.

---

[37] Da das jodsaure Kali im Wasser schwer auflöslich ist, so muß man von letzterem die erforderliche Menge anwenden um dieses Salz der Kohle gänzlich zu entziehen.

[38] Man schlägt aus der Eisenvitriollösung das Eisenoxydul durch Aetzkali nieder, weil die Flüssigkeit ohne Nachtheil ein wenig schwefelsaures Kali enthalten kann.

Ich verarbeitete ein Fäßchen des jodhaltigen Quellwassers von Castrocaro in Toscana, indem ich die in demselben enthaltenen Jodverbindungen entweder mittelst Chlor oder mittelst der Säuren zersetzte.

Ich ziehe nach meinen Erfahrungen eine Mischung von 1 Th. Schwefelsäure und 2 Theilen Salpetersäure vor, weil diese Flüssigkeit nicht nur die Eigenschaft besitzt, die Jodverbindungen sehr gut zu zersetzen, sondern auch ohne merklichen Nachtheil in Ueberschuß zugesetzt werden kann. Dennoch würde ich dem Chlor den Vorzug geben, wenn man ein sicheres Mittel hätte, um dessen Wirkung auf die Zersetzung der Jodverbindungen zu beschränken, so daß ein Ueberschuß von Chlor nicht auf das frei gewordene Jod wirken könnte; diese Gränze ist aber schwer zu erkennen, besonders wenn man im Großen arbeitet, so daß man dann ziemlich viel Jod verlieren kann.

Wenn die Zersetzung der Jodverbindungen beendigt ist, leite ich das Wasser in ein Filter (von der Form eines Verdrängungsapparats), worin sich ein hinreichendes Quantum gebrannter Kienruß befindet. Da das Wasser in diesem Filter mehrere Kohlenschichten durchdringen muß, so wird ihm das Jod vollständig entzogen. Ohne Anwendung eines solchen Filters müßte man das Wasser mehrere Stunden mit Jod in Berührung lassen, damit letzteres vollständig abgeschieden wird.

Nachdem ich die Kohle ausgewaschen habe, versetzte ich sie mit dem hydratischen Eisenoxydul und rühre die breiartige Mischung gut um. Diese Mischung bringe ich wieder auf das Verdrängungsfilter, und gieße mehrmals Wasser auf, um alles gebildete Eisenjodür auszuziehen.

Die Flüssigkeit, welche das Jodeisen aufgelöst enthielt, wurde in einem Gefäße gesammelt und dann mit Kupfervitriol behandelt, um Jodkupfer zu erhalten, welches gesammelt und in einer Retorte mit Braunstein und Schwefelsäure erhitzt, alles darin enthaltene Jod entband.

Die Kohle welche zu dieser Operation gedient hatte, wurde in ein Gefäß gebracht welches Wasser und Salzsäure enthielt, um das zurückgebliebene Eisenoxydul oder Oxyd auszuziehen und sie so gereinigt zu einer neuen Operation verwenden zu können.

Obgleich die Behandlung der jodhaltigen Kohle mit Aetzkali gute Resultate geben kann, so ist nach meiner Meinung die Anwendung des hydratischen Eisenoxyduls doch vorzuziehen: 1) weil letzteres ein sehr auflösliches Eisenjodür bildet, das sehr leicht von der Kohle abzuson-

dern ist, während das Aetzkali schwerlösliches jodsaures Kali erzeugt, daher man größere Wassermengen anwenden müßte um dasselbe aufzulösen; 2) weil man aus dem Eisenjodür nach der Methode von Baup leicht Jodkalium oder Jodnatrium bereiten kann, welche im Handel sehr gesucht sind; 3) weil man aus der entstehenden Flüssigkeit das Eisenjodür direct erhalten kann, indem man dieselbe in einer tubulirten Retorte abdampft, durch welche man einen Strom Wasserstoffgas leitet, damit sich kein basisches Eisenjodid bildet.

Das Eisenjodür wird bekanntlich in der Arzneikunde häufig angewandt und ist daher leicht verkäuflich.

Endlich kann man auch die Flüssigkeit welche das Eisenjodür enthält, in einem eisernen Kessel zur Trockne abdampfen und den Rückstand in eine Retorte mit Braunstein und Schwefelsäure bringen, um das Jod abzuscheiden und in einer Vorlage zu verdichten. — Man kann aber auch die Methode anwenden welche Serullas für die Varecsoda benutzte, nämlich das Jod mittelst Kupfervitriol niederschlagen. Gerade hierzu empfahl ich weiter oben, das Eisenoxydul so darzustellen, daß es im Eisenvitriol suspendirt ist, denn wenn man dieses Salz dem Eisenjodür zusetzt, so erzielt man bekanntlich die vollständige Fällung des Kupferjodürs.

Der Apparat zur Anwendung meines Verfahrens im Großen besteht:

1) Aus einer großen Kufe, in die man das Wasser der jodhaltigen Quelle laufen läßt und in welcher die in demselben aufgelösten Jodverbindungen mittelst der angegebenen Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzt werden müssen.

2) Aus einem unter dieser Kufe angebrachten Behälter, ähnlich einem Verdrängungsfilter, in welchen man den gebrannten Kienruß zum Niederschlagen des Jods gibt. Am Boden dieses Filters bringt man einen Schwamm an, damit durch das Filtriren keine Kohle mitgerissen werden kann; unter dem Schwamm befindet sich ein Rohr, um das Filtriren aufzuhalten, wenn es zu rasch erfolgen sollte. Das Filter ist mit einer Art Schutzbrett versehen, durch welches die Kohle in das zweite Verdrängungsfilter geschafft wird, nachdem sie mit reinem Wasser ausgewaschen wurde.

3) Aus einem zweiten Filter, worin das Eisenoxydul mit der jodhaltigen Kohle gemengt und umgerührt werden muß, worauf man die

Masse mit Wasser behandelt, um das gebildete Eisenjodür auszuziehen.

Beim Auslaugen der Masse, welche das Eisenjodür enthält, muß man besorgt seyn dieselbe soviel als möglich zu erschöpfen, und zwar mit der geringsten Menge Wasser, damit man nicht zu große Massen von Flüssigkeit abzudampfen hat. Die Kohle muß daher zu wiederholtenmalen ausgelaugt werden und nicht auf einmal.

Die bei dieser Behandlung zurückbleibende Kohle bringt man in eine hölzerne Kufe, welche Wasser enthält, das mit Salzsäure geschärft ist, um das in der Kohle enthaltene Eisenoxydul oder Oxyd auszuziehen.

Beschreibung der Abbildung Fig. 8.

A Rinne, welche das Quellwasser herbeiführt.

B Kufe, in welcher die Zersetzung der im Wasser aufgelösten Jodverbindungen vorgenommen wird.

C Rinne, durch welche das Wasser nach der Zersetzung der Jodverbindungen ablauft.

D erstes Verdrängungs-Filter, worin das Jod auf die Kohle niedergeschlagen wird.

E Canal, durch welchen das Wasser nach der Abscheidung des Jods ablauft.

F Schutzbrett, durch welches man die jodirte Kohle aus dem Filter herausschafft.

G Behälter, welcher die jodirte Kohle aufnimmt; aus ihm gelangt sie in das zweite Verdrängungs-Filter.

H Schutzbrett um die Kohle in das Filter bringen zu können.

K zweites Verdrängungs-Filter, um das Jod der Kohle zu entziehen und das auflösliche Jodür zu bilden.

L kleines Gehäuse für den Schwamm, welcher die Kohle zurückhalten muß.

M beweglicher Behälter zum Forttragen der filtrirten Flüssigkeit.

LXIX.

Ueber das Vorkommen des Jods in der Luft und die Aufnahme desselben in den thierischen Körper durch das Athmen; von Ad. Chatain.

Im Auszug aus dem Journal de Pharmacie, Juni 1851, S. 421.

Das langsame, aber beständige freiwillige Verschwinden des in den meisten natürlichen Wässern enthaltenen Jods, seine schnelle Verflüchtigung beim Erhitzen des Wassers und seine Gegenwart in dessen Destillationsproducten; seine Ausscheidung aus den harten Wässern, welche so rasch erfolgt, daß es, selbst wenn sie aus sehr jodhaltigen Gebirgsarten entspringen, selten darin entdeckt werden kann; die Resultate meiner Versuche mit Regenwasser, alle diese Umstände führten mich auf den Gedanken, daß die Atmosphäre Jod enthalten müsse. Ein sehr einfacher Apparat, welcher aus einem großen ansaugenden Gefäß und einer Reihe Liebig'scher Kugelröhren zum Waschen der Luft bestand, diente mir um die Richtigkeit dieser Vermuthung zu prüfen.

Unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, daß erstens kein Jod aus anderer Quelle die Resultate unsicher mache, und zweitens, daß das in der Luft etwa enthaltene Jod mir nicht entgehen könne, fand ich, daß 4000 Liter Luft zu Paris nahezu $^1/_{500}$ Milligramm Jod enthalten. Bedenkt man nun, daß das von einem Menschen in einem Tag verbrauchte Luftvolum 8 Kubikmet. oder 8000 Liter beträgt, so ergibt sich, daß in dieser Zeit $^1/_{250}$ Milligr. Jod mit der Lungenschleimhaut in Berührung kommt, welches Quantum jenem ziemlich gleichkommt, das ein Mensch einnimmt, welcher täglich 2 Liter eines nicht sehr starken jodhaltigen Mineralwassers trinkt.

In manchen Gegenden wird also durch die Luft ebenso viel, oder noch mehr Jod in den Körper gebracht, als durch das Wasser. Allerdings werden diese Resultate durch die Temperatur und den hygrometrischen Zustand der Luft, die Tageszeit, die herrschenden Winde, die Jahreszeiten, den seltenen oder häufigen Regenfall, durch Gewitter, vielleicht auch durch den Jodgehalt des Bodens und seiner Gewässer, die Richtung und Einkesselung der Thäler, die Höhe, die Nähe des Meers oder großer Massen süßen Wassers ꝛc. modificirt.

In der Luft eines kleinen, schlecht gelüfteten Kellers, worin sich Menschen und Thiere lange aufgehalten hatten, fand ich eine bedeutend

geringere Menge Jod als in der äußeren Luft. Es entstand daher die Frage, ob die ausgeathmete Luft weniger Jod enthalte, als die eingeathmete? Beobachtungen welche ich mit der von mir selbst ausgeathmeten Luft anstellte, ergaben, daß die eingeathmete Luft ungefähr $^4/_5$ ihres Jods verliert, welches sich im Lungenorgan fixirt; ohne Zweifel spielt hier das Alkali des Bluts die Rolle der kohlensauren Kalilösung, welche ich bei obigen Versuchen in die Waschröhren brachte, um das Jod der durchgetriebenen Luft zurückzuhalten.

Im Regenwasser fand ich das Jod nicht bloß als Spuren, sondern in bedeutender Menge, nämlich in Paris in den Monaten Februar, März und April $^1/_5$, $^1/_4$, $^1/_3$ und sogar $^1/_2$ Milligr. in 10 Litern Wasser. Es ergeben sich aber beim Regenwasser an demselben Ort bedeutende Abweichungen, was ich noch nicht erklären kann; in Paris z. B. von $^1/_2$ bis $^1/_{12}$ Milligr. per 10 Liter. Auffallend ist, daß der Regen an mehreren Orten an der Meeresküste sich minder jodhaltig zeigte als im innern Frankreich; durchschnittlich nämlich nur $^1/_{30}$ Milligr. in 10 Litern enthält.

Lange andauernder Regen scheint mit der Zeit minder jodhaltig zu werden.

Auch im Schnee, im Hagel und im Thau habe ich Jod gefunden.

Hinsichtlich der Gesundheit ist zu bemerken, daß das Regenwasser von allen süßen Wässern am meisten Jod enthält, daß es aber, um ihm den ursprünglichen Gehalt ganz zu erhalten, nöthig ist, ihm etwa ein Milliontel kohlensaures Kali zuzusetzen. Dieser Zusatz, welcher die Eigenschaften des Wassers nicht merklich verändert, ist namentlich bei Cisternen mit großer Oberfläche erforderlich.

Das in der Luft enthaltene Jod wird derselben hauptsächlich durch die Verflüchtigung des Jods aus den süßen Wässern zugeführt. Das beständig in die Luft verdunstende Jod müßte sich also in derselben anhäufen, wenn das Athmen der Thiere ihr nicht fortwährend solches entzöge, und hauptsächlich wenn das Wasser es nicht aus der Luft niederschlüge, aus welchem es dann vom Erdboden aus wieder in die Luft aufsteigt.

Der Hauptsitz des Jods scheint übrigens die feste Masse unseres Planeten zu seyn, und das im Wasser und der Luft enthaltene Jod aus dieser Quelle zu entspringen.

LXX.

Ueber die Eigenschaften und Darstellung des Natron-Alauns; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm.

Im Jahre 1846 besuchte ich während der Sommermonate eines der schwedischen Alaunwerke, über welche ich mir nähere Mittheilungen vorbehalte. Um die von der Alaunfabrication bleibende Mutterlauge in der Folge zu verwerthen, wurde ein Theil davon sehr stark concentrirt und in großen Gefäßen erkalten gelassen, wobei sich eine Menge einfach-gewässerter Eisenvitriol abschied und zu Boden setzte. Ueber diesem Bodensatz krystallisirte Bittersalz und ein Alaun in Krystallen von einigen Zollen Durchmesser, in Reihen aufeinandergehäuft, der ganz das Aussehen des Kalialauns hatte, aber bei der Untersuchung sich als Natronalaun erwies. An ihm saßen hie und da kleine Eisenvitriolkrystalle; er enthielt auch ein wenig Bittersalz.

Dieser Alaun, welcher in großen Quantitäten erhalten wurde, diente mir zur nähern Untersuchung seiner Eigenschaften, insoweit dieselben seine Darstellung oder Anwendung betreffen.

Zuvörderst versuchte ich diesen Alaun umzukrystallisiren. Ich bemerkte dabei, daß wenn man ihn in kochendes Wasser wirft, er trübe wird und sich langsamer löst, als wenn man ihn mit dem Wasser erwärmt. Löst man Natronalaun in Wasser auf, bis die Lösung auf einer Glasplatte Neigung zur Krystallisation durch Trübung zeigt, so gesteht nach dem Erkalten die ganze Masse zu einem weißen dicken Brei. Löst man weniger Alaun in Wasser auf, so zeigt sich keine Krystallisation.

Dieser weiße Brei ist nicht deutlich krystallisch und zeigt ganz merkwürdige Eigenschaften. Nachdem ich mehrere Auflösungen von Natronalaun mit verschiedenen Verhältnissen Wasser nicht zum Krystallisiren, sondern nur zu einem solchen Erstarren bringen konnte, wollte ich untersuchen, ob nicht eine Zersetzung vor sich gegangen sey, und brachte, um das Flüssige von dem Festen zu trennen, die Masse auf ein Papierfilter. Ich besah sie erst am Morgen des andern Tages wieder, wo ich bemerkte, daß sie sich auf dem Trichter vollständig in ziemlich große regelmäßige Krystalle verwandelt hatte; auch aus der durchgelaufenen Flüssigkeit waren prachtvolle Octaeder von Natronalaun auskrystallisirt.

Später bemerkte ich, daß ein Tropfen einer so erstarrten Lösung auf einer Glasplatte im Verlauf einiger Stunden, aber zwischen Lösch-

papier gepreßt, schon in einigen Minuten in octaedrische Krystalle übergeht. Bleibt jedoch eine erstarrte Alaunlösung ganz ruhig stehen, so dauert es Wochen, bis sie in Octaeder verwandelt ist, welche allmählich aus dem Brei hervorwachsen und sich vergrößern.

Eine Lösung des Natron-Alauns in weniger Wasser, als die erwähnte welche beim Erkalten sich trübt oder erstarrt, setzt bei allmählichem Verdunsten des Wassers, z. B. auf einem Stubenofen, ohne vorausgegangene Trübung nur octaedrischen Alaun in regelmäßigen Krystallen ab; letztere werden aber nie groß, weil sie sich immer nur an der Oberfläche des Glases erzeugen, dann bei gewisser Größe niedersinken und die Flüssigkeit aufrühren.

Dieses Verhalten des Natronalauns bezüglich der Krystallisation schien mir so große Schwierigkeiten für seine fabrikmäßige Darstellung darzubieten, daß ich mein Augenmerk vorerst auf die Möglichkeit richtete, denselben mit Kalialaun zusammenzukrystallisiren. Derartige Versuche ergaben aber, daß dieses durchaus nicht angeht. Bei jeder gemischten Lösung beider Alaune krystallisirt der Kalialaun ganz rein aus der Lösung, den Natronalaun zurücklassend. Concentrirt man aber die Flüssigkeit zu sehr, so erstarrt das Ganze zu einer trüben, später durchsichtig werdenden Masse, welche nicht verkäuflich wäre.

Ueberdieß verwittert der Natronalaun doch nicht in dem Grade wie das Glaubersalz; Krystalle welche ich seit drei Jahren in einer Kiste aufbewahrte, sind theils bloß oberflächlich, theils gar nicht verwittert. Nur an ganz trockener Luft oder bei Luftwechsel verwittern die Krystalle schnell.

Ich hatte später Gelegenheit mich in einer chemischen Fabrik einige Wochen aufzuhalten, in welcher künstlicher Kalialaun aus schwefelsaurer Thonerde dargestellt wird, und wo beständig Mangel an Kalisalzen zu diesem Behufe war; ich erzählte von meinen Erfahrungen über Natronalaun, und man beschloß ihn herzustellen. Seine Darstellung mit schwefelsaurer Thonerde und Glaubersalz ist eben so leicht wie die Bereitung des Kalialauns. Löst man in einer concentrirten Lauge von schwefelsaurer Thonerde krystallisirtes Glaubersalz auf, so erstarrt das Ganze wie oben bemerkt wurde; aber es bilden sich schnell Krystalle von regelmäßiger Form und ziemlicher Größe, aus losen kleineren Octaedern bestehend, wenn man Glaubersalz im Ueberschuß angewendet hat; im entgegengesetzten Falle erfordert die Umwandlung lange Zeit.

In technischer Beziehung bietet die Darstellung des Natronalauns, wie man sieht, keine Schwierigkeiten dar, außer derjenigen, daß sich

das Eisen aus ihm nicht durch Umkrystallisiren entfernen läßt; man muß also eisenfreie schwefelsaure Thonerde und eisenfreies Glaubersalz anwenden. Da der Natronalaun wegen des wohlfeilen Glaubersalzes billig zu bereiten ist, so dürfte in Zukunft die eine oder andere Fabrik sich veranlaßt finden, ihn herzustellen und in verwittertem Zustande in den Handel zu bringen, in welchem er eine constante Zusammensetzung hat. In Krystallform wird dieser Alaun darum nicht leicht Eingang finden, weil sein theilweises Verwittern den Consument nöthigen würde, stets eine Vorprobe auf den restirenden Wassergehalt zu machen.

Der Natronalaun würde für die technische Anwendung manchen Vorzug gegen den Kalialaun darbieten. Sein Aequivalent ist etwas geringer; ferner ist derselbe in kaltem Wasser so löslich, daß die Darstellung der concentrirtesten Lösungen kein Brennmaterial und keine Kesselvorrichtung erheischt [39]; auch läßt sich ihm ziemlich viel Kali oder Natron in warmer Lösung zusetzen, ohne daß ein bleibender Niederschlag entsteht. — Eine concentrirte Lösung von Natronalaun ist ein eben so gutes Reagens auf Kalisalze wie schwefelsaure Thonerde, weil sie mit denselben Kalialaun erzeugt, der sogleich in deutlichen Krystallen anschießt.

Als ich zufällig Natronalaun mit einer Lösung von salpetersaurem Natron und überschüssiger Salpetersäure zusammenbrachte, bemerkte ich, daß aus dieser Lösung der Natronalaun nach und nach in Krystallen anschießt, deren Größe zur Flüssigkeitsmenge erstaunlich ist. Aus einer Lösung in zwei Unzen Wasser erhielt ich ganze Octaeder von wenigstens einem Zoll Durchmesser; es entstanden keine kleinen Krystalle und es bildete sich keine Haut.

---

[39] Nach Zellner lösen sich die Krystalle in 2,14 Thln. Wasser von $10^1/_2{}^0$ R.; sie lösen sich in ihrem gleichen Gewicht kochenden Wassers.

LXXI.

Ueber Saccharimetrie; von Hrn. Dubrunfaut.

Aus den Comptes rendus, Februar 1851, Nr. 7.

Die erste Methode, welche ich bei meinen Zuckerproben anwandte, war die geistige Gährung.[40]

Um die Scheidung der beiden Zuckerarten zu bewerkstelligen, benutze ich die Eigenschaft der Alkalien, alle Zuckerarten, außer dem krystallisirbaren, zu zerstören; ich wende vorzugsweise Aetznatronlösung an.

Ich nehme zwei Gährungen vor; die eine mit dem unveränderten Zucker, die andere mit dem Zucker welcher vorher mit Alkali behandelt wurde. Der durch letztere Gährung erhaltene Alkohol ergibt mittelst eines festgestellten Coefficienten das Verhältniß des krystallisirbaren Zuckers. Die Differenz der alkoholischen Producte beider Gährungen ergibt den unkrystallisirbaren Zucker; und da die verschiedenen Arten dieses Zuckers in den Handelsproducten derselben Formel, $C^{12}H^{12}O^{12}$, entsprechen, so nehme ich als Coefficient für den Alkohol des unkrystallisirbaren Zuckers denjenigen an, welcher sich auf dem Wege des Versuches für irgend eine dieser Zuckerarten ergab.

Das zweite Verfahren, welches ich anwandte, gründet sich auf zwei chemische Eigenschaften der Zuckerarten, welche schon von Peligot und Bareswill zu saccharimetrischen Methoden benutzt wurden.

Ich benutze nämlich 1) die Eigenschaft welche außer dem krystallisirbaren alle Zuckerarten besitzen, durch Alkalien zersetzt zu werden; 2) die Eigenschaft der Säuren, den krystallisirbaren Zucker umzusetzen.

Um den Gehalt an unkrystallisirbarem Zucker zu finden, zerstöre ich ihn unter den erforderlichen Umständen durch Natronlösung, und bestimme dann mittelst des Alkalimeters die Menge Aetznatron, welche bei dieser Reaction verschwand.

Anderseits verwandle ich den krystallisirbaren Zucker mittelst einer Säure in umgesetzten Zucker, welcher nach der Behandlung mit Aetznatron wieder mittelst des Alkalimeters bestimmt werden kann.

---

[40] Es ist dieses Verfahren seit 10 Jahren in meinem Laboratorium in Anwendung, und es diente seitdem fast ausschließlich in allen den Handel und die Verwaltung angehenden Fällen, um den krystallisirbaren Zucker von dem unkrystallisirbaren in den zuckerhaltigen Handelsproducten zu scheiden. Hr. Leplay, mein früherer Zögling und jetziger Mitarbeiter, hat dieses Verfahren auf das Genaueste geregelt.

Zwei mit dem Zuckergemenge angestellte Versuche, einer vor, der andere nach der Umsetzung, ergeben die Verhältnisse, in welchen die beiden Zuckerarten verbunden sind.

Die unkrystallisirbaren Zuckerarten werden hierbei zusammengenommen bestimmt, wie dieß auch mittelst der Gährung der Fall ist, und zwei Coefficienten, synthetisch mit reinem Zucker und mit einer der Zuckerarten $C^{12}H^{12}O^{12}$ erhalten, ergeben die Alkalimengen, welche unter den gegebenen Umständen die Aequivalente der verschwundenen Zuckerarten sind.

Ich werde dieses saccharimetrische Verfahren, welches, um constante und vergleichbare Resultate zu liefern, besondere Sorgfalt erheischt, später ausführlich veröffentlichen.

Ein drittes saccharimetrisches Verfahren, dessen ich mich seit einiger Zeit bediene, verdient eher melassimetrische Methode genannt zu werden; denn es gibt direct die Menge von Melasse an, welche ein zuckerhaltiges Rohmaterial bei dem gewöhnlichen Verfahren in den Rübenzuckerfabriken und Raffinerien liefert; und nur indirect erfährt man dabei den Zuckergehalt des Rohmaterials.

Dieses Verfahren beruht auf der Eigenschaft der Melassen von gleichem Ursprung und gleichem Fabricationssystem, durch Einäschern Producte von ziemlich gleichem alkalimetrischem Gehalt zu liefern. So gibt die rohe Melasse der Rübenzuckerfabriken eine Asche oder Kohle, welche auf 100 Gramme verbrannter Melasse im Durchschnitt 7 Gramme concentrirte Schwefelsäure sättigt. Die Asche von 100 Grammen der Melasse vom Raffiniren des Rübenzuckers sättigt durchschnittlich 6 Gram. concentrirte Schwefelsäure; diejenige von 100 Gram. Melasse vom Raffiniren des Rohzuckers sättigt im Mittel 1 Gr. concentrirte Schwefelsäure.

Wenn man bedenkt, daß z. B. beim Raffiniren das titrirende Alkali, welches die Asche der Melasse liefert, in dem Zucker, welcher diese Melasse gab, gänzlich präexistirt, so wird man begreifen, daß die bloße Einäscherung eines gegebenen Gewichts Zucker und der alkalimetrische Gehalt dieser Asche, zur Bestimmung des Melassengehalts dieses Zuckers dienen können.

Dasselbe gilt für die Rohr- und Runkelrübensäfte; mittelst des alkalimetrischen Gehalts ihrer Aschen, im Vergleich mit dem alkalimetrischen Gehalt der Asche ihrer respectiven Melassen, kann man sehr annähernd das Ergebniß dieser Säfte an Melasse vorausbestimmen.

Es leuchtet ein, daß bloß mittelst dieses Verfahrens, oder mit Beihülfe anderer saccharimetrischer Methoden, auch das industrielle Ergebniß

der Rohzucker an reinem Zucker und Melasse bestimmt werden kann, sowie man auch im voraus bestimmen kann, wieviel Melasse eine Runkelrübe oder ein Zuckerrohr enthält, und folglich wieviel sie durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten gewinnbaren Zucker enthalten.

Die Ausführung dieses Verfahrens besteht, wie man sieht, in einfachen und leichten Operationen, und es stellt dasselbe in nahe Aussicht, das industrielle Ergebniß eines Zuckerrohstoffs, und folglich auch dessen käuflichen Werth, sowohl für die Bedürfnisse des Handels als für die Ansprüche des Aerars bestimmen zu können.

Mein viertes Verfahren beruht auf der Anwendung der bekannten Polarisationsapparate und namentlich des Soleil'schen Saccharimeters [41], in welchem wir ein schätzbares Meß- und Untersuchungs-Instrument besitzen.

Um mittelst des Saccharimeters den krystallisirbaren Zucker zu bestimmen, benutze ich nicht die von Clerget angegebene Umsetzung als Grundlage der Bestimmung des krystallisirbaren Zuckers, weil dieses Verfahren mir ohne mögliche bedeutende Irrthümer nicht verallgemeinert werden zu können scheint.

Ich beschränke mich darauf, die directe Rotation des zuckerhaltigen Körpers zu bestimmen, aus welcher ich den krystallisirbaren Zucker erschließe, indem ich annehme, daß 16,395 Gramme reinen Zuckers ($C^{12}H^{11}O^{11}$) in so viel Wasser aufgelöst, daß er gerade das Volum von 1 Liter bildet, in einer Röhre von 0,2 M. beobachtet, gleichen Werth haben mit 1 Millimeter Bergkrystall, d. i. mit 100 Graden des Soleil'schen Saccharimeters.

Wenn die Reagentien die Gegenwart unkrystallisirbarer Zuckerarten anzeigen, so beseitige ich die Möglichkeit von Fehlern, welche diese Zuckerarten in die optischen Beobachtungen bringen könnten, dadurch daß ich sie vorher mittelst Alkalien zerstöre.

Dieses Verfahren gestattet mir, zu gleicher Zeit den unkrystallisirbaren Zucker mittelst meiner zweiten Methode zu bestimmen.

Die so behandelten Syrupe werden mit Salpetersäure oder Salzsäure gesättigt, dann behufs der Beobachtung mittelst der bekannten entfärbenden Agentien (essigsaurem und basisch-essigsaurem Blei, gereinigter Knochenkohle ꝛc.) hinlänglich entfärbt.

Uebrigens ist dieses Verfahren, welches schneller ausführbar ist als die Umsetzung, in den meisten vorkommenden Fällen, sowie die Um-

[41] Polytechn. Journal Bd. CVII S. 343.

setzung selbst, von keinem großen Nutzen. So ist es unnütz beim Runkelrübenzucker und dessen Melassen, welche, wie ich längst gezeigt habe, keinen unkrystallisirbaren Zucker enthalten, welcher die Resultate der optischen Beobachtungen stören könnte. Nur der Rohrzucker und dessen Melassen können die Anwendung dieser Methoden erfordern, und auch hier tritt oft der Fall ein, daß diese Producte außer krystallisirbarem Zucker nur optisch neutralen Zucker enthalten (nämlich Caramel-Zucker, oder neutralen Zucker, welcher durch die schwachen alkalischen Reactionen auf den umgesetzten Zucker entstand).

In den Fällen, wo man es mit krystallisirbarem Zucker zu thun hat, welcher mit umgesetztem Zucker gemengt ist, ist das Einwirkenlassen von Alkalien unerläßlich. Würde man in diesem Fall die Umsetzung anwenden, so müßte man die optischen Beobachtungen vor und nach der Umsetzung, um genaue Resultate zu erhalten, bei derselben Temperatur, z. B. bei 14° C., machen, was leicht zu bewerkstelligen ist, indem man die zu beobachtenden Syrupe in Brunnenwasser abkühlt. Dieses Verfahren beseitigt die bei Anwendung der Tabelle des Hrn. Clerget möglichen Irrthümer gründlich.

Den linksdrehenden Traubenzucker, welchen ich im umgesetzten Zucker und in den Fruchtsyrupen entdeckte [42], bestimme ich mittelst der von mir entdeckten Eigenschaft dieses Zuckers, je nach der Temperatur verschieden zu rotiren. So habe ich gefunden, daß der bei + 14 und bei + 52° C. beobachtete und gemessene Zucker zwei Rotationen gibt, die sich zu einander verhalten [43] wie 4 : 3. Da nach der bisherigen Erfahrung diese Eigenschaft nur der linksdrehende Traubenzucker besitzt, so kann man dieselbe benützen, um den in Gemengen enthaltenen Traubenzucker zu bestimmen. Man braucht hierzu bloß den Unterschied der Drehung eines Gemenges bei + 14° und + 52° C. zu ermitteln und diese Differenz mit 4 zu multipliciren, um die dem linksdrehenden Traubenzucker in dem Gemenge eigene Drehung zu erhalten und daraus mittelst eines vorher festgesetzten Coefficienten das Verhältniß dieses Traubenzuckers zu erschließen.

Ich habe gefunden, daß 100 Gramme linksdrehenden Traubenzuckers ($C^{12}H^{12}O^{12}$) in soviel Wasser aufgelöst, daß man 1 Liter hat, und dann am Saccharimeter in einer 0,2 M. langen Röhre beobachtet,

---

[42] Polytechn. Journal Bd. CXIII S. 385.

[43] Um diese Drehungen zu beobachten, bediene man sich eines mit Augengläsern versehenen Gefäßes mit Wasser, das über den Saccharimeter zu stehen kömmt; die Beobachtungsröhre befindet sich in diesem Gefäß, dessen Temperatur man mit einer Weingeistlampe regulirt.

bei + 14° C. eine Drehung von 86° links geben; diese Drehung ist bei + 52° C. nur mehr 59,5° links.

Die Bestimmung des umgesetzten Zuckers könnte auf gleiche Weise geschehen, indem dieser Zucker nach meinen Beobachtungen aus gleichen Aequivalenten rechtsdrehenden und linksdrehenden Traubenzuckers zusammengesetzt ist. Nur muß dann der Unterschied der Drehung bei + 14 und + 52° C. mit 2 multiplicirt werden, um die dem umgesetzten Zucker eigene Drehung zu erschließen, welcher letztere beim Uebergang von + 14 auf + 52° C. die Hälfte seiner Drehung verliert.

LXXII.

Bemerkungen über Dubrunfaut's Abhandlung, die Saccharimetrie betreffend; von Clerget.

Aus den Comptes rendus, Februar 1851, Nr. 8.

Hr. Dubrunfaut bringt vier saccharimetrische Methoden in Vorschlag. Die erste beruht auf der geistigen Gährung, auf deren Anwendung zu diesem Zweck Hr. Pelouze schon im Jahr 1832 in einer Abhandlung über Runkelrüben-Analysen hinwies. [44]. Seine zweite Methode beruht auf zwei saccharimetrischen Verfahrungsweisen, welche von den HHrn. Peligot und Bareswill herrühren. Die Richtigkeit beider Methoden ist nach Dubrunfaut von besonderen Kunstgriffen abhängig, welche er anzugeben sich vorbehält, worauf natürlich mit dem Urtheil darüber auch gewartet werden muß. Die dritte Methode, welche Hr. Dubrunfaut vorschlägt, soll sich zur Ermittelung des industriellen Ertrags der zuckerhaltigen Körper (des Zuckerrohrsafts, Rübensafts und Rohzuckers) an reinem Zucker eignen; man benutzt dabei eine Annäherung zwischen den in diesen Körpern enthaltenen Quantitäten fixer Alkalien und jenen, welche in den Melassen (Syrupen) enthalten sind, die man bei der Verarbeitung dieser Körper nach den gewöhnlichen Verfahrungsweisen in den Fabriken erhält.

Hr. Dubrunfaut scheint sich über die Wichtigkeit, welche er der Bestimmung der Alkalien zur Ermittelung des industriellen Ertrags (an

---

[44] Polytechn. Journal Bd. XLIII S. 53.

reinem Zucker) beilegt, zu täuschen, da offenbar nicht bloß der Gegenwart dieser Stoffe, sondern sämmtlicher, außer dem Zucker, im Rohr- und Rübensaft oder im Rohzucker enthaltenen auflöslichen Substanzen, die Schwierigkeit der Gewinnung des reinen Zuckers zuzuschreiben ist.

Ich wähle ein von Dubrunfaut selbst angeführtes Beispiel, den Alkaligehalt einer Melasse vom Raffiniren des Runkelrübenzuckers; beim Einäschern von 100 Grammen derselben erhielte man nach ihm eine Asche, welche 6 Gramme concentrirte Schwefelsäure sättigen würde. Die 6 Gramme concentrirte Schwefelsäure repräsentiren aber im Mittel nur 12 Gewichts-Procente der Melasse an alkalischen Salzen mit verschiedenen Säuren. Da nun dieselben Melassen durchschnittlich enthalten:

krystallisirbaren Zucker	48
Wasser, ungefähr	15
und Mineralsalze (wie eben gesagt wurde) . .	12
so müssen, um ihre Zusammensetzung zu vervollständigen, an verschiedenen andern Substanzen, außer dem Zucker und den Mineralsalzen, noch hinzugefügt werden	25
	100

Diese Zusammensetzung setzt nun die Rolle, welche nicht bloß die Alkalien, sondern sämmtliche fremdartige auflösliche Substanzen bei der Erzeugung der Melasse spielen, sicher außer Zweifel; ich verweise übrigens auf meine Methode das Ergebniß des Rohzuckers beim Raffiniren zu berechnen (polytechn. Journal Bd. CIV S. 353).

Die vierte Methode von Dubrunfaut beruht auf der Anwendung der Polarisations-Apparate, besonders des Soleil'schen Saccharimeters. Hr. Dubrunfaut spricht bei dieser Gelegenheit, ohne Thatsachen anzuführen, von Fehlern, welche entstehen können durch Anwendung meines Umsetzungsverfahrens und der von mir mitgetheilten Tabelle, um den Einfluß der Temperatur auf das Rotations-Vermögen des umgesetzten Zuckers in Rechnung zu ziehen; die Zahlen, welche er hinsichtlich des Einflusses der Temperatur herausbringt, sind aber keine anderen als die aus meiner Tabelle hervorgehenden.

LXXIII.

Weiteres über Saccharimetrie, und über den Einfluß des Asparagins im Runkelrübenzucker auf die optische Probe; von Dubrunfaut.

Aus den Comptes rendus, Juni 1851, Nr. 23.

Die Controle der optischen Saccharimetrie mittelst der geistigen Gährung hatte mir ergeben, daß die Umsetzung des krystallisirbaren Zuckers, auf den Runkelrübensaft angewandt, jedesmal ungenaue Resultate liefert, wenn dieser Saft einen Umsetzungscoefficienten darbietet, welcher von dem Coefficient des reinen Zuckers beträchtlich abweicht. Auf diese Thatsache und einige andere, welche ich später mitzutheilen Gelegenheit haben werde, gründete sich mein Urtheil über die Umsetzung in der früheren Abhandlung.

Bei einigen Arbeiten mit Runkelrüben fand ich die fragliche Anomalie wieder in hinlänglich hohem Grade, um sie studiren zu können; doch bieten sie bei weitem nicht das Maximum der Anomalie dar, welches man in Clerget's Ziffern antrifft; denn der durch Gährung ermittelte wahre Gehalt an krystallisirtem Zucker weicht bei ihnen von dem durch Umsetzung mittelst der optischen Probe erhaltenen nur um 5 Proc. ab.

Ich theile hier von diesen noch im Gang befindlichen Arbeiten nur die Hauptresultate mit, zu welchen ich bis jetzt gelangt bin.

Die Runkelrüben enthalten, wie schon Roffignon angab, wandelbare Mengen von Asparagin, dessen unbekannte Erzeugungsweise sonder Zweifel von dem Wachsthum im Boden oder außerhalb des Bodens, vielleicht auch von der Aufbewahrungsweise der Rüben abhängt.

Das reine Asparagin besitzt ein bedeutendes Drehungsvermögen, obgleich Hr. Pasteur bemerkt, daß er es bei der Temperatur von 25° C. nicht messen konnte. Es gaben nämlich 28 Gramme krystallisirten Asparagins, in reinem Wasser zum Volum eines Liter aufgelöst, für $\frac{1}{2}$ Millimeter Länge eine $\frac{5}{1000}$ Millimeter Bergkrystall gleiche Drehung.

Mit Alkalien vermischt, schien mir diese Auflösung keine Veränderung in ihrer Drehung zu erleiden.

Unter dem Einfluß von Säuren geht ihre Drehung zur Rechten, wie es Pasteur beobachtete, und sie wird alsdann gleich $17\frac{1}{2}$ Tausendstel Millimeter Bergkrystall. Diese Zahlen, welche ich nur ein

einzigesmal beobachtete und mit Substanzen, deren völliger Reinheit ich nicht versichert war, bedürfen noch der Bestätigung; allenfallsige Abweichungen werden aber auf die daraus zu ziehenden Schlüsse wenig Einfluß haben.

Das Asparagin erleidet unter dem Einfluß der Säuren die oben erwähnte Umkehrung im Augenblick der Vermischung, und es genügt 1 Aequivalent Säure, um sie vollständig hervorzubringen.

Bruchtheile des Säure-Aequivalents schienen den zugesetzten Säure-Mengen proportionale Drehungen der Polarisations-Ebene zu bewirken.

Beim Erhitzen des Gemisches auf 100° C. wird die Wirkung keine andere und das Asparagin scheint gar nicht verändert zu seyn, denn die mit einer Basis gesättigte Lösung liefert das Asparagin wieder mit seinen charakteristischen Eigenschaften.

Die in der Drehung des Asparagins durch Säuren hervorgebrachte Veränderung ist sicherlich das Resultat einer chemischen Verbindung in bestimmten Verhältnissen, worin das Asparagin, welches gleichwohl Lackmus röthet, die Rolle einer Basis spielt. Ich glaube eine derartige Verbindung mit Schwefelsäure krystallisirt erhalten zu haben.

Nach einigen Beobachtungen muß ich glauben, daß der Asparagingehalt der Runkelrüben auf 2—3 Proc. steigen kann.

Die Drehung dieser Substanz zur Linken und ihre Umkehrung zur Rechten unter dem Einfluß von Säuren, Erscheinungen, welche unter den gleichen Umständen gerade die umgekehrten von jenen des krystallisirbaren Zuckers sind, müssen bei der optischen Zuckerprobe in den Fällen wo Asparagin zugegen ist, berücksichtigt werden, um bedeutende Fehler zu vermeiden.[45]

Das Vorkommen des Asparagins im Runkelrübensaft ist auch bei der Zuckerfabrication zu berücksichtigen, denn die Ammoniak-Erzeugung hängt wohl mit der Gegenwart des Asparagins zusammen, welches sich unter den gegebenen Umständen in Asparaginsäure und Ammoniak verwandeln kann.

Ich habe noch auf das Interesse aufmerksam zu machen, welches sich an die Beantwortung der Frage knüpft, ob die Runkelrüben wirklich

---

[45] Das Asparagin ist in dem Pflanzen-Organismus ohne Zweifel häufig verbreitet; so fand ich es in neuester Zeit in den Knollen der Dahlien und Topinambours (der knolligen Sonnenblume), ferner in der Quecke, worin es mit Inulin vorkommt.

Aepfelsäure enthalten, wie Payen und Braconnot behaupten, denn diese Säure, welche ein merkliches Drehungsvermögen besitzt, könnte bei der optischen Probe eine Rolle spielen.

LXXIV.

Neue Beobachtungen über die optische Zuckerprobe, bezüglich Dubrunfaut's Bemerkungen; von Hrn. Clerget.

Aus den Comptes rendus, Juli 1851, Nr. 2.

Ohne Zweifel enthält der Runkelrübensaft, worauf ich selbst längst aufmerksam machte, außer dem Zucker noch einen Bestandtheil, welcher auf das polarisirte Licht wirkt; dessenungeachtet ist es aber möglich, den in einem Saft enthaltenen krystallisirbaren Zucker durch bloße Beobachtung seiner optischen Eigenschaften sehr leicht genau zu bestimmen, wenn man die Umsetzungsmethode mit einigen Abänderungen anwendet.

Der Rübensaft wird, wie es in meiner Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CIV S. 348) erklärt ist, in einen Kolben gebracht welcher am Hals mit zwei Strichen bezeichnet ist, wovon der eine den Hauptinhalt und der andere ein Zehntel darüber anzeigt; darauf läutert man diesen Saft, indem man den Zwischenraum der zwei Striche mit einer Auflösung von basisch-essigsaurem Blei ausfüllt. Der Saft wird nach dem Filtriren beobachtet, dann auf die von mir empfohlene Art gesäuert, und neuerdings beobachtet, worauf man diesen Saft mit einer Aetznatronlösung von solcher Stärke versetzt, daß ein Zehntel derselben an Volum die in der Flüssigkeit enthaltene Säure genau neutralisirt; hierauf wird mit dieser Flüssigkeit eine dritte Beobachtung vorgenommen, welche im Vergleich mit der vorhergehenden eine gewisse Abweichung der Polarisationsebene von Rechts nach Links ergibt. Nun ist diese Abweichung der Ausdruck des umgekehrten Ablenkungsvermögens welches die mit dem Zucker verbundene Substanz im Zustand ihrer Vereinigung mit der Säure ausübte; und da dieses Ablenkungsvermögen um seinen ganzen Werth die anfängliche Angabe der gesäuerten Flüssigkeit geschwächt hatte, so muß man, um

die wirkliche Umkehrung zu erhalten, seine Ziffer zu derjenigen der anfänglichen Aufzeichnung addiren. Andererseits ist zu bemerken, daß der Werth der Wirkung von Links nach Rechts, welchen die Sättigung der Säure zerstört hat, denjenigen der ersten Wirkung, welchen die Substanz vor dem Säuern der Flüssigkeit ausübte, in entgegengesetztem Sinne gibt. Das Verhältniß derselben, wie es verschiedene Proben herausstellten, ist 7 zu 2. Zwei Siebentel der Ziffer des durch die Sättigung der Säure aufgehobenen Ablenkungsvermögens repräsentiren also die anfängliche Ablenkung von Rechts nach Links der außer dem Zucker wirksamen Substanz; und wenn diese zwei Siebentel, welche die directe Angabe des Safts vermindert haben, ihm wieder ersetzt werden, so hat man den wahren Werth dieser letzteren, sowie die genaue Bestimmung des krystallisirbaren Zuckers.

Die Richtigkeit dieser Probirmethode wurde durch die verwickeltste Syntheſe bestätigt. In verschiedenen Mischungen von Dextrin, Glucos und Asparagin mit krystallisirbarem Zucker, wurde die Menge des letztern durch das beschriebene schnell und leicht ausführbare Verfahren genau gefunden. Durch dasselbe ist die vollständigste Uebereinstimmung zwischen den directen Aufzeichnungen und den Resultaten der Umsetzung bei den Proben von Rübenzuckermelassen und von Säften aufbewahrter Rüben hergestellt, während sich dabei Anomalien ergeben, wenn man sich auf die bloße Säuerung, wie bisher, beschränkt. Für alle Runkelrüben hingegen, welche sich im normalen Zustand befinden, kann man sich mit der directen Beobachtung begnügen, welche nur einige Minuten erheischt und den Zuckergehalt des Saftes auf 2 oder 3 Tausendtheile genau angibt.

LXXV.

Ueber die unauflöslichen Verbindungen des Zuckers mit Basen und deren Anwendung zur Fabrication des krystallisirbaren Zuckers; von Dubrunfaut.

Aus den Comptes rendus, April 1851, Nr. 14.

Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand ergaben folgende Resultate:

Das Zuckerbleioxyd erhält man durch Einwirkenlassen der Silber-

glätte auf Zuckerlösungen ohne Anwendung von Wärme; nach und nach wird letztern durch das Bleioxyd aller Zucker entzogen. Das Zuckerbleioxyd ist in der Kälte ganz unauflöslich; es krystallisirt in Nadeln und wird durch Kohlensäure zersetzt; es hat die bekannte Zusammensetzung:

$$2\,PbO(C^{12}H^{18}O^{9})$$

Den Zuckerbaryt erhält man mittelst Aetzbaryt, welchen man durch Glühen von kohlensaurem Baryt mit Kohle in einem verschossenen Tiegel oder in einem Flammofen bereitet. Auch kann man den Zuckerbaryt mit Schwefelbaryum darstellen, welches mit Zucker folgende Reaction gibt:

$$2\,BaS+(C^{12}H^{11}O^{11})+HO=BaO\,(C^{12}H^{11}O^{11})+BaS\,.\,HS.$$

Ferner kann man ihn mit Schwefelbaryum und Aetznatron bereiten, wo dann die Wirkung folgender Formel entspricht:

$$2\,BaS+NaO.HO+2(C^{12}H^{11}O^{11})=2\,(BaO.C^{12}H^{11}O^{11})+NaS.SH.$$

Der Zuckerkalk, welchen man zur Zuckerfabrication benutzt, wurde im Jahr 1838 von Hrn. Peligot zuerst entdeckt. Die Haupteigenschaften dieses Salzes, seine Zusammensetzung und die Art seiner wohlfeilen Erzeugung, wurden von mir und Leplay in unsern Patentspecificationen vom Julius 1849 und Julius 1850 beschrieben, worin wir also den späteren Beobachtungen von Peligot und Rousseau zuvorkamen.

In Wasser aufgelöster Zucker nimmt je nach der Dichtigkeit und Temperatur verschiedene Mengen Kalks auf; die so entstehenden Verbindungen enthalten von $^1/_4$ bis 2 Aequivalenten Kalk auf 1 Aequivalent Zucker. Das Salz mit $^1/_4$ Aequivalent Basis entsteht bei 100° C.; dasjenige mit 2 Aequivalenten bei 0° oder darunter; zur Erzeugung dieses letztern Salzes ist außerdem erforderlich, daß die Lösung wenigstens 150 bis 160 Gramme Zucker per Liter enthält.

Diese auflöslichen Verbindungen des Zuckers mit Kalk zerfallen beim Erhitzen in ein sehr basisches Salz, welches niederfällt, während in der Auflösung der übrige Zucker, an etwas Kalk gebunden, zurückbleibt. Der Niederschlag entsteht bei Temperaturen welche mit der Dichtigkeit der Flüssigkeit wechseln. Die verdünnten Saccharate beginnen bei 80° C. sich zu trüben, concentrirtere erst bei 100°. Bei zu starker Concentration der Lösungen entsteht gar kein Niederschlag.

Die basischen Zuckerverbindungen, welche sich unter diesen Umständen bilden, enthalten in der Regel 3 Aequivalente Kalk auf 1 Aequivalent Zucker. Bei den industriellen Arbeiten entstehen Saccharate, welche $2^1/_4$ bis $4^1/_4$ Aeq. Kalk enthalten.

Diese Zuckerverbindungen, von dem Wasser, worin sie sich bildeten, getrennt, sind im Wasser, sowohl kaltem als warmem, wenig löslich.

Die geringe Löslichkeit des Kalks in den auf 70 bis 80° C. erhitzten Zuckerlösungen rechtfertigt die in gut geleiteten Rübenzuckerfabriken üblichen Kalkzusätze. Sie widerlegt ferner die Theorie, durch welche man einen übertrieben großen Zusatz von Kalk bei der Läuterung des Runkelrübensaftes zu rechtfertigen vermeinte, während sie zugleich die vollkommene Nutzlosigkeit dieses Quantums darthut.

Der Kalk, anstatt auf den Zuker bei den Fabrikarbeiten nachtheilig einzuwirken, ertheilt ihm, wie schon Kuhlmann gefunden hat, im Gegentheil Beständigkeit.

Eine Zuckerlösung, welche mit $^1/_2$ Aequivalent Kalk 48 Stunden lang gekocht wurde, erlitt nicht die geringste Veränderung, während dieselbe Lösung, unter gleichen Umständen ohne Kalk gekocht, nach 12stündigem Kochen allen ihren Zucker verloren hatte.

Dieser Versuch beweist entscheidend, daß es zweckmäßiger ist in den Fabriken einen alkalischen Saft zu verarbeiten, anstatt eines neutralen, was in neuerer Zeit als eine Verbesserung empfohlen wurde. Er rechtfertigt das Princip, welches Hrn. Kuhlmann leitete, als derselbe im Jahr 1838 eine Arbeitsmethode vorschlug, welche auf der Beständigkeit des Zuckerkalks beruhte.

Ich besitze einen seit 25 Jahren aufbewahrten Zuckerkalk, in welchem der Zucker nicht die mindeste Veränderung erlitten hat.

Die Zuckerlösungen verlieren, indem sie Kalk auflösen, einen Theil ihres Drehungsvermögens, welches sich mit dem Verhältniß des aufgelösten Kalks ändert.

Beim einfach-basischen Zuckerkalk ist die Drehung um 0,13; beim zweifach-basischen um das Doppelte, also um 0,26 geschwächt.

Wird Zucker im Wasser mit einem Aequivalent Kali oder Natron aufgelöst, so verliert er 0,13 seiner Drehung; daraus schließe ich, daß es ein dem Zuckerkalk entsprechendes einfach-basisches Zuckerkali und Zuckernatron gibt, aber keine anderen Verbindungen des Zuckers mit Kali oder Natron.

Strontian und Baryt modificiren die Drehung des Zuckers nicht.

Ich beobachtete im Laufe des vorigen Jahres die Auflöslichkeit des kohlensauren Kalks im Zuckerkalk und bestimmte sie quantitativ.

Hr. Bareswill hat zuerst unlängst diese Thatsache veröffentlicht.[46]

Ich habe bei dieser Gelegenheit zu bemerken:

1) daß schon Hr. Rose das auffallende Auflösungsvermögen der Verbindungen des Zuckers mit Alkalien beobachtete;

2) daß Peligot die Eigenschaft des Zuckerkalks, die Metalloxyde aufzulösen, außer Zweifel setzte;

3) daß Kuhlmann im Jahr 1838 das verschiedene Verhalten der verdünnten oder concentrirten Zuckerkalk-Lösungen an der Luft beobachtete und nachwies, daß die letzteren sich nicht trüben, die andern hingegen stark trüben.

Ich fand, daß der einfach-basische Zuckerkalk, mit Kohlensäure behandelt, sich erst dann trübt, wenn die Auflösung $^1/_3$ Aequivalent kohlensauren Kalk auf 1 Aequivalent Zucker enthält; in diesem Fall hält der Zucker noch $^2/_3$ Aequivalent Kalk zurück. Bei andauernder Einwirkung der Kohlensäure fährt die Flüssigkeit fort sich zu trüben, und gesteht endlich zu einer gallertartigen Masse. In diesem Zustand untersucht, enthält sie $^2/_3$ Aequivalent im Zustande äußerst feiner Zertheilung niedergeschlagenen kohlensauren Kalks und das Aequivalent Zucker bleibt mit $^1/_3$ Aequivalent Kalk in Auflösung, welcher nur noch Spuren von kohlensaurem Kalk zurückhält.

Diese Versuche erklären Erscheinungen, welche theils in Laboratorien, theils in Zuckerfabriken oft beobachtet wurden, ohne daß man ihre wahre Ursache erkannte.

Schließlich noch die Bemerkung, daß der Zuckerkalk die Erzeugung und Auflösung des Einfach-Schwefelcalciums und des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums im Wasser auffallend begünstigt. Wenn man dem Kalkhydrat, welches man in Wasser einrührt, ein wenig Zucker oder Melasse beigibt, so kann man in diesem Wasser große Mengen von Schwefelwasserstoffsäure auflösen. Es dürften sich von diesen Thatsachen, namentlich für die Reinigung des Leuchtgases, mehrere nützliche Anwendungen machen lassen.

---

[46] Polytechn. Journal Bd. CXX S. 306. — Hr. Bobierre hat bei Versuchen, welche er in der Absicht anstellte, die Ursachen der Auflöslichkeit des phosphorsauren Kalks in den Rückständen der Raffinerien zu ermitteln, sich überzeugt daß der Zuckerkalk diese Auflöslichkeit auffallend begünstigt. Eine ziemlich starke Auflösung von Zuckerkalk nahm schon bei gewöhnlicher Temperatur hydratischen phosphorsauren Kalk auf. (Comptes rendus, Junius 1851, Nr. 23.)

Miscellen.

Verzeichniß der vom 29. Mai bis 28. Juli 1851 in England ertheilten Patente.

Dem Henry W. Adams in Boston, Nordamerika: auf eine verbesserte Methode galvanische Elektricität zu erzeugen und mittelst derselben das Wasser zu zersetzen. Dd. 29. Mai 1851.

Dem John Pegg, Fabrikant in Leicester: auf Methoden dem Leder eine gerunzelte Oberfläche zu ertheilen. Dd. 29. Mai 1851.

Dem John Ashworth, Spinnmeister in Bristol: auf eine verbesserte Methode die Krustenbildung in Dampfkesseln zu verhüten. Dd. 29. Mai 1851.

Dem Joseph Reynolds, Kartenmacher in Vere-street, Middlesex: auf Verbesserungen in der Fabrication von Spielkarten. Dd. 29. Mai 1851.

Dem William Wilkins, Ingenieur in Long-acre, Middlesex: auf Verbesserungen an den Buffern der Eisenbahnwagen. Dd. 29. Mai 1851.

Dem Robert Sievier, Civilingenieur in Upper Holloway, Middlesex: auf Verbesserungen im Verweben und Bedrucken der Gespinnste. Dd. 29. Mai 1851.

Dem Thomas Parker, Mäkler in Leeds: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Oeffnen, Reinigen und Vorbereiten der Faserstoffe, und zur Erzeugung gefilzter Fabricate. Dd. 3. Juni 1851.

Dem John Hopkinson, Klaviermacher in Oxford-street, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an Pianofortes. Dd. 3 Juni 1851.

Dem William Adams, Ingenieur in Adam-street, Adelphi, Middlesex: auf Verbesserungen in der Construction der Landstraßen und Wege, der Brücken, Locomotiven und Eisenbahnwagen. Dd. 3. Juni 1851.

Dem Cornelius Jaquin in New-street, City von London: auf Verbesserungen in der Fabrication von Nägeln, Stiften, Schrauben und ähnlichen Artikeln. Dd. 3. Juni 1851.

Dem Isaac Hazlehurst, Stahlfabrikant in Marton, Pfarrei Dalton, Lancashire: auf Verbesserungen in der Eisenfabrication. Dd. 3. Juni 1851.

Dem James Banister, Gelbgießer in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication metallener Röhren für Dampfkessel ꝛc. Dd. 7. Juni 1851.

Dem Robert Kennedy, Baumwollspinner in Manchester: auf eine verbesserte Maschinerie zum Kratzen der Baumwolle. Dd. 10 Juni 1851.

Dem Frederick Calvert, Professor der Chemie zu Manchester: auf eine neue Anwendung gewisser Flüssigkeiten zur Fabrication von Extracten für Färber, Drucker und Gerber. Dd. 12. Juni 1851.

Dem Edward Berthon in Fareham, Grafschaft Hants: auf Verbesserungen an Booten, und an den Instrumenten zum Sondiren, sowie um das Steigen und Fallen der Ströme anzuzeigen. Dd. 12. Juni 1851.

Dem John Chatterton, Agent in Birmingham: auf eine Maschine um die Drähte für elektrische Telegraphen mit einem schützenden Ueberzug zu versehen. Dd. 12. Juni 1851.

Dem Felix Levacher d'Urcle, Oekonom in Paris: auf eine Methode um den Ertrag an Herbstweizen zu vergrößern. Dd. 12. Juni 1851.

Dem John Lightfood, Kattundrucker in Broad Oak, Accrington, Lancashire, und James Higgin, Chemiker in Manchester: auf Verbesserungen im Behandeln und Zubereiten gewisser Farbstoffe für die Färbereien. Dd. 12. Juni 1851.

Dem William Birkett, Agent in Bradford, Yorkshire: auf sein Verfahren Seife aus den Waschwassern (der Wolle) darzustellen. Dd. 12. Juni 1851.

Dem Henry Fox Talbot in Lacock Abbey, Chippenham, Grafschaft Wilts: auf Verbesserungen in der Photographie. Dd. 12. Juni 1851.

Dem James Hinks, Fabrikant in Birmingham: auf Verbesserungen in der Construction metallener Haspel um die Garne in Strähne zu verwandeln. Dd. 14. Juni 1851.

Dem Prosper Durand, Kaufmann in Paris: auf Verbesserungen im Telegraphiren. Dd. 17. Juni 1851.

Dem Thomas Crook und James Mason in Preston, Lancashire: auf Verbesserungen an Webestühlen. Dd. 17. Juni 1851.

Dem John Machine in Stockport, Grafschaft Chester: auf Verbesserungen an Stiefeln und Schuhen. Dd. 17. Juni 1851.

Dem Francis Heyburn an Notting Hill-terrace, Middlesex: auf Verbesserungen an Kutschen und andern Fuhrwerken. Dd. 17. Juni 1851.

Dem Godfrey Ermen, Baumwollspinner in Manchester: auf seine Methode und seine Maschinerie um Garn (für den Verkauf) auszurüsten. Dd. 17. Juni 1851.

Dem Richard Fletcher in Blackdowns Farm, Pfarrei Ebrington, Grafschaft Gloucester: auf eine Verbesserung im Gewinnen von Triebkraft. Dd. 21. Juni 1851.

Dem John Holmes, Mechaniker in Birmingham: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Schneiden und Stanzen der Metalle. Dd. 24. Juni 1851.

Dem John Brazil in Manchester: auf Verbesserungen im Färben und im Zubereiten von Farbhölzern. Dd. 24. Juni 1851.

Dem Richard Hodges in Southampton-row, und William Brockedon in Devonshire-street, Middlesex: auf Verbesserungen an chirurgischen Instrumenten. Dd. 24. Juni 1851.

Dem Alexander Parkes in Birmingham: auf Verbesserungen im Abscheiden des Silbers von andern Metallen. Dd. 24. Juni 1851.

Dem George Firmin, Chemiker in Lambeth-street, Middlesex: auf Verbesserungen in der Fabrication von oxalsaurem Kali. Dd. 24. Juni 1851.

Dem John Platt in Oldham und Richard Burch in Heywood, Lancashire: auf Verbesserungen an Webestühlen. Dd. 3. Juli 1851.

Dem James Howard, Verfertiger landwirthschaftlicher Instrumente in Bedford: auf Verbesserungen an Pflügen. Dd. 3. Juli 1851.

Dem John Aston, Fabrikant in Birmingham: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an Knöpfen und an der Maschinerie zu deren Fabrication. Dd. 3. Juli 1851.

Dem Charles Payne in Wandsworth-road, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen im Trocknen thierischer und vegetabilischer Substanzen, und im Erhitzen und Abkühlen von Flüssigkeiten. Dd. 3. Juli 1851.

Dem George Kemp, Med. Dr. in Carnarvon, North Wales: auf eine neue Methode mittelst Elektromagnetismus Triebkraft zu erhalten. Dd. 3. Juli 1851.

Den Ingenieuren Richard und Frederick Crickmer in Pages'-walk, Bermondsey: auf Verbesserungen im Liedern der Stopfbüchsen und Kolben. Dd. 3. Juli 1851.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Vorbereiten der Baumwolle zum Färben und Bleichen. Dd. 3. Juli 1851.

Dem Robert Casum in Commercial-road, Stepney, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen in der Fabrication der Seile. Dd. 3. Juli 1851.

Dem William Hamer in Manchester: auf Verbesserungen an Webestühlen. Dd. 3. Juli 1851.

Dem Charles Barlow im Chancery-lane: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an rotirenden Dampfmaschinen. Dd. 3. Juli 1851.

Dem Frederick Rosenborg in Albany, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen in der Fabrication von Fässern mittelst Maschinen. Dd. 5. Juli 1851.

Dem Henry Baildon, Chemiker in Edinburgh: auf seine Methoden um auf besonders präparirtes Papier, Pergament ꝛc., Buchstaben, Schriftzeichen oder Marken zu schreiben oder zu drucken. Dd. 7. Juli 1851.

Dem James Mirrlees, Ingenieur in Glasgow: auf Verbesserungen an den Apparaten und Verfahrungsarten zur Zuckerfabrication. Dd. 7. Juli 1851.

Dem Thomas Lord, Flachsspinnmaschinenfabrikant in Leeds, und George Wilson, Director einer Flachsspinnerei in Prenlows, Grafschaft Fife: auf eine ihnen mitgetheilte Maschine zum Oeffnen und Reinigen des Werg und der Wergabfälle

von Flachs und Hanf; ferner auf eine Maschinerie zum Anstücken der Treibriemen. Dd. 17. Juli 1851.

Dem John Hick, Ingenieur in Bolton le-Moors, Lancashire: auf Verbesserungen an Dampfkesseln. Dd. 17. Juli 1851.

Dem Thomas Bale, Porzellanfabrikant in Cauldon-place, Grafschaft Stafford: auf eine Methode Gebäude zu verzieren und zu conserviren. Dd. 17. Juli 1851.

Den Mechanikern William Dickinson und Robert Willan in Blackburn, Lancashire: auf Verbesserungen an den Maschinerien zur Fabrication von Geweben. Dd. 17. Juli 1851.

Dem John Mac Nab, Bleicher in Midtownfield, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen im Strecken (Ausspannen) und Trocknen der Gewebe, und an der dazu dienenden Maschinerie. Dd. 17. Juli 1851.

Dem Arthur Albright, Chemiker in Birmingham: auf Verbesserungen in der Phosphorfabrication. Dd. 17. Juli 1851.

Dem Arthur Field in Lambeth: auf Verbesserungen in der Fabrication von Kerzen, Nachtlichtern und Nachtlampen. Dd. 22. Juli 1851.

Dem Samuel Varley, Ingenieur in Sheffield: auf Verbesserungen im Hemmen und Anhalten der Eisenbahnwagen; ferner eine Methode wornach sich die Conducteure und Locomotivenführer Mittheilungen machen können. Dd. 22. Juli 1851.

Dem Admiral Grafen von Dundonald in Chester-street, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen in der Construction und Fabrication von Rinnen, Röhren zum Abziehen des Wassers, Wasserbehältern ꝛc.; ferner auf die Anfertigung von Säulen, Pfeilern, Capitalen, Postamenten, Vasen ꝛc. aus einer bisher dazu nicht benutzten Substanz. Dd. 22. Juli 1851.

Dem James Chance in Birmingham: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Glasfabrication. Dd. 28. Juli 1851.

Dem Richard Lloyd, Ingenieur in Paris: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen und im Erhitzen des Dampfs. Dd. 28. Juli 1851.

(Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juli und August 1851.)

Die elektromagnetische Locomotive von Prof. Page.

Ich habe mit meiner elektromagnetischen Locomotive unlängst eine Probefahrt gemacht, welche sehr günstig ausfiel, besonders wenn man berücksichtigt, daß ich dabei nur die Hälfte (oder sogar weniger) von der Kraft verwenden konnte, welche die Maschine und die Batterie zu liefern vermögen. Jede Maschine, nach meiner stationären Maschine berechnet, sollte nach der niedrigsten Schätzung 12 Pferdekräfte geben, was für die Locomotive 24 Pferdekräfte betragen würde. Die wirkliche Kraft war ich nicht im Stande zu bestimmen, aber nach folgenden Daten läßt sie sich annähernd schätzen. Die Locomotive wiegt mit der voll geladenen Batterie $10\frac{1}{2}$ Tonnen, mit den sieben Personen welche die Fahrt nach und von Bladensburg mitmachten, stieg das Gewicht auf 11 Tonnen. Unter den günstigsten Umständen sind acht Pfund erforderlich um eine Tonne auf einer vollkommenen horizontalen Eisenbahn fortzuschaffen, und sieben Pfund werden eine Tonne kaum in Bewegung erhalten. Je größer der Reibungswiderstand der Räder ist, eine desto größere Last kann die Maschine fortziehen; dieser Widerstand läßt sich aber nur durch Versuche in jedem Fall genau bestimmen. Meine magnetische Maschine, die erste ihrer Art welche je construirt wurde, ist noch unvollkommen, und da alle ihre Theile neu sind, so lauft sie sehr hart. Wir wollen annehmen, daß 200 Pfund (was unter ihrer wirklichen Kraft ist) erforderlich seyen, um sie auf einer horizontalen Bahnstrecke in Bewegung zu erhalten. Eine Pferdekraft ist nach der gewöhnlichen Annahme 150 Pfd. in der Stunde $2\frac{1}{2}$ engl. Meilen weit gezogen oder 375 Pfd. in der Stunde eine Meile weit gezogen. Nehmen wir die Geschwindigkeit der magnetischen Locomotive zu 15 engl. Meilen per Stunde auf horizontaler Bahn an (sie betrug in der That mehr) und ihre Zugkraft zu 200 Pfd., so haben wir 375 Pfd. 1 Meile weit in der Stunde gezogen für eine Pferdekraft, und 200 Pfd. 15 Meilen weit in der Stunde gezogen

für die Locomotive, was acht Pferdekräfte gibt. Die Maschine hat aber jedenfalls zwölf Pferdekräfte, was, wie ich vorher bemerkte, beiläufig die Hälfte ihrer möglichen Leistungsfähigkeit ist. Ein Hauptfehler derselben war die mangelhafte Isolirung der Drahtspiralen; nachdem nämlich die Locomotive auf die Bahn gebracht war, fand man es für nöthig, fünf Spiralen ihrer Wirkung zu entheben und gerade an dem wichtigsten Punkt; um diesem Fehler abzuhelfen, hätte man beide Maschinen ganz herausnehmen müssen, was schon die zur Benutzung der Bahn bewilligte Zeit nicht gestattete. Eine andere bedeutende Schwierigkeit veranlaßte das Zerbrechen der porösen Zellen in der Batterie, wobei sich die zwei Säuren vermischten und ein großer Theil der Kraft verloren ging; die Zellen waren nämlich aus einem schwachen Thon gemacht und hatten durch häufigen Gebrauch schon so gelitten, daß sie durch die geringste Veranlassung zerbrachen. Bevor wir abfuhren, zerbrachen zwei, und diesem Fehler konnte nur theilweise abgeholfen werden; nicht weit von Bladensburg zerbrachen noch zwei und verminderten plötzlich unsere Triebkraft nicht unbedeutend. Bei unserer Rückkehr etwa zwei Meilen von Bladensburg zerbrachen noch drei, und wir waren mindestens auf die Hälfte unserer Kraft reducirt. Die Fahrzeit von Washington nach Bladensburg war 39 Minuten; ohne einen fünfmaligen Aufenthalt hätten wir wahrscheinlich die Fahrt in weniger als 30 Minuten gemacht. Eine sehr wichtige und interessante Eigenthümlichkeit dieser Maschine ist die, daß ihre Kraft beim Rückwärtsfahren fast zweimal so groß als beim Vorwärtsfahren ist; wenn man nämlich die Bewegung der Maschine verkehrt, so ist die magneto-elektrische Induction zu Gunsten des Batteriestroms und erhöht dessen Wirkungen. Dem Fehler in den Zellen läßt sich für die Folge leicht abhelfen. Die schwingende Bewegung des Maschinenwagens läßt sich dadurch vermeiden, daß man rotirende Maschinen anstatt solcher mit Hin- und Herbewegung anwendet. Die größte Geschwindigkeit welche ich bei meiner Probefahrt erreichte, war ungefähr 19 engl. Meilen in der Stunde. Charles G. Page. Washington, 1. Mai 1851.

Wenn man bedenkt, daß man vor Page's Versuchen mittelst des Elekromagnetismus höchstens eine halbe Pferdekraft hervorzubringen vermochte, welche wahrscheinlich hundertmal soviel kostete als es bei seinem System der Fall ist, so wird man das von ihm erzielte Resultat als ein großes und vielversprechendes betrachten. (Silliman's american Journal of science and arts, Juli 1851, S. 139.)

Taucherapparat von Hrn. Cavé.

Dieser Apparat dient, um auf dem Grund der Flüsse und Ströme Arbeiten und Untersuchungen fast mit derselben Leichtigkeit vornehmen zu können, als wenn man die Hindernisse des Wassers nicht zu bekämpfen hätte.

Man kann diesen Apparat verschieden zusammensetzen; im folgenden beschreibe ich denjenigen welcher gegenwärtig auf der Seine, dem Institut gegenüber, in Gebrauch ist.

Auf einem mit einer Dampfmaschine versehenen Ausräumeboot hat man eine große eiförmige Luftkammer von Eisenblech befestigt, welche 7 Meter im Durchmesser und 5 Meter Höhe hat. Beiläufig in der Mitte dieser Kammer wurde eine große Oeffnung angebracht, welche durch den Boden des Boots geht. In dieser Oeffnung, welche mit dem Fluß communicirt, befindet sich ein an beiden Enden offener Cylinder von Blech, welcher bis auf den Grund des Wassers hinabgeschoben werden kann. Die Verbindung welche die Luftkammer schließt, besteht aus einer Lederkappe, welche mit ihrem einen Ende an dem Fußboden der genannten Kammer und mit dem anderen Ende an dem oberen Theil des Cylinders so befestigt ist, daß letzterer je nach der Tiefe des Flusses höher oder tiefer gestellt werden kann. Wenn man den Grund des Wassers untersuchen will, braucht man bloß diesen Cylinder hinabzulassen und die Luft in der Kammer zu comprimiren; das Wasser entweicht dann am unteren Ende des Cylinders, ein Theil des Flusses wird trocken gelegt und die Arbeiter können also auf den Grund hinabsteigen und daselbst ohne Schwierigkeit ihr Geschäft verrichten.

Um von außen mit der Kammer zu communiciren, dient eine Vorkammer, in welche man hineintreten und aus der man austreten kann, ohne die Arbeiten zu unterbrechen. Wenn man die Thür der Vorkammer öffnet, entweicht die comprimirte Luft, und man bringt nun alles hinein was man nöthig haben kann. Nachdem man die Thür der Vorkammer wieder geschlossen hat, öffnet man die Thür der Kammer, das Gleichgewicht der Luft stellt sich wieder her, und die Arbeiten können fortgesetzt werden. Das Comprimiren der Luft geschieht durch ein Cylindergebläse, welches von der Dampfmaschine getrieben wird.

Ich habe schon zwei größere Taucherboote mit Apparaten dieses Systems für die Correction des Nils geliefert; die Cylinder derselben hatten 6 bis 8 Meter Durchmesser. (Comptes rendus, Juli 1851, Nr. 3.)

Erfindung eines Nothsteuerruders.

Der Schiffscapitän Marco Starcich ist auf einer Reise von Alexandria nach Triest im Juni vorigen Jahrs von stürmischem Wetter überrascht worden, welches dem Schiff, der österreichischen Mercantilbrig „Norma", am fünften Tag der Reise das Steuerruder brach. Bei dieser Gelegenheit mußte sich Capitän Starcich zwar mit den üblichen Kunstgriffen behelfen welche der menschliche Geist für solche widrige Zufälle ersonnen, wurde aber nebstbei der Erfinder eines Noth-Steuerruders, für welches er nach vorausgegangener commissioneller Untersuchung mit dem goldenen Verdienstkreuz belohnt wurde. Dieses Steuerruder besteht aus einem Parallelepipedon, das $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch, $2\frac{1}{2}$ breit und ungefähr 5 Zoll dick ist (die Dimensionen natürlich verschieden nach den Schiffen). Es ist aus verschiedenen horizontal übereinander liegenden kleinen Balken (morali) zusammengesetzt, welche wieder von Brettern eingeschlossen sind, die horizontal und vertical angebracht und durch lange Nägel zusammengefügt wurden. Dieses Steuer ist an einem Holz angebracht, an derselben Stelle wo sonst die Achse des Steuerruders ist; und indem vom oberen und unteren, dann vom freien Seitenrand Stricke nach aufwärts und abwärts angebracht sind, sowie ordentliche Zügel nach dem Verdeck, so ist auch Fixirung und Beweglichkeit des improvisirten Ruders hiemit gesichert. Mit einem solchen Steuerruder schiffte Capitän Starcich durch dreißig Tage, und zwar von Candia nach Triest, wo er noch so geschickt manövrirte, daß niemand die Wirkung eines bloß aus Noth improvisirten Steuerruders bemerkte. Starcich machte natürlich noch während der Reise interessante Bemerkungen über die Wirkung und den Gebrauch dieses Behelfes selbst, und die Centralseebehörde ließ durch eine eigne Commission unter dem Vorsitz des Fregattencapitäns v. Pöltl die Erfindung näher untersuchen. Man stellte die Versuche mit dem Dampfer „Arciduca Federico" an, und sie fielen glänzend aus. Ein einziger Mann genügte zur Lenkung, und man nahm alle die verschiedenen Wendungen und Bewegungen vor, während die Geschwindigkeit nicht viel hinter der gewöhnlichen zurückblieb. Die Commission sprach sich daher nicht nur über die Brauchbarkeit dieses Steuers aus, sondern auch über die leichtmögliche Anfertigung an Bord jeden Schiffes, sowie über die Vorzüglichkeit dieses Hülfsmittels vor allen übrigen ähnlichen, und über die Nothwendigkeit dasselbe der Handelswelt bekannt zu machen. (Allg. Zeitung, 1851, Nr. 237.)

Ueber die Anwendung hart gegossener eiserner Zapfen bei astronomischen Instrumenten; von Hrn. May.

Es ist längst bekannt, daß wenn man das Eisen in eine Form gießt, welche aus Gußeisen besteht, oder zum Theil aus Eisen und zum Theil aus Sand, dann derjenige Theil des Abgusses, welcher an dem Eisen anliegt, hart wird, was durch eine weiße krystallinische Structur bemerklich wird, die bis auf eine gewisse Tiefe entsteht, welche letztere einerseits von der Temperatur der Form und des eingegossenen Metalls

und andererseits von der chemischen Zusammensetzung des Eisens abhängt. Der praktische Nutzen des Hartgusses (Schalengusses) beruht auf der Thatsache, daß der so krystallinisch gemachte (abgeschreckte) Theil des Abgusses eine bedeutende Härte hat, welche derjenigen des gehärteten Stahls nahe kommt, während im übrigen der Abguß so weich bleiben kann wie das in gewöhnliche Sandformen gegossene Eisen. Den theoretischen Grund der so hervorgebrachten Wirkung hat man noch nicht genügend ermittelt; das Gußeisen ist eine Verbindung von Eisen mit veränderlichen Verhältnissen von Kohlenstoff: nach einigen Angaben kann sehr weiches Roheisen bis 15 Proc. Kohlenstoff enthalten, und solches Eisen eignet sich sehr schlecht oder gar nicht für den Hartguß. Die praktische Erfahrung ist gegenwärtig der einzige Führer, um die verlangte Wirkung hervorzubringen; in manchen Fällen wünscht man beim Schalenguß nur eine dünne harte Schicht zu erzielen, in andern Fällen soll dieselbe eine beträchtliche Tiefe erreichen; man kann auch wirklich diese Schicht von einer kaum bemerklichen weißen Linie bis zur Dicke von einem halben oder drei viertel Zoll erhalten, welche letztere bei den großen Walzen für das dünnste Eisenblech erforderlich ist. Der Stahl ist wie das Gußeisen eine Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff, aber das Gußeisen enthält ohne Vergleich mehr Kohlenstoff als der Stahl. Ich will bei dieser Gelegenheit einen merkwürdigen Unterschied zwischen hart gegossenem Roheisen und Stahl anführen: wenn man den Stahl zum Rothglühen erhitzt und dann in kaltes Wasser taucht, so wird er außerordentlich hart; erhitzt man ihn dann wieder, so nimmt er seine ursprüngliche Weichheit wieder an; behandelt man hingegen hart gegossenes Roheisen auf diese Art, so behält es seine Härte bei.

Es ist bekanntlich sehr schwierig, sich Stahlmassen von gleichförmiger Dichte zu verschaffen, während man durch den Schalenguß leicht große Oberflächen von homogener Härte auf Gußeisen erzielen kann, was Veranlassung gab, den Hartguß bei den Zapfen der astronomischen Instrumente anzuwenden. Vor etwa vier Jahren wandte sich nämlich der k. Astronom Hr. Airy an mich und meine Compagnons wegen der Construction der mechanischen Theile eines neuen Meridiankreises von ungewöhnlicher Größe; die Zapfen desselben sollten aus einem Material angefertigt werden, welches einerseits so hart ist daß es der Abnutzung so gut als möglich widersteht, und andererseits so homogen daß die etwa erfolgende Abnutzung eine gleichförmige seyn muß. Diesen Bedingungen glaubten wir entsprechen zu können, wenn wir die Zapfen als Hartguß zusammenhängend mit dem in Sandformen gegossenen Körper der Achse herstellen, was auch mit dem besten Erfolg ausgeführt wurde. Die Zapfen dieses Instruments (welches jetzt auf der k. Sternwarte in Gebrauch ist) haben 6 Zoll im Durchmesser und die Horizontalachse ist beiläufig 6 Fuß lang; das Objectivglas des Fernrohrs hat 8 Zoll Oeffnung und etwa 11 Fuß Brennweite. Der k. Astronom hat sich durch die genaueste Prüfung überzeugt, daß keine Correction für die Gestalt der Zapfen erforderlich ist. (Aus einem Vortrag des Verfassers bei der Versammlung der brittischen Naturforscher zu Ipswich, durch das Civil Engineer's Journal, Juli 1851, S. 392.)

Pendel ohne Uhrwerk durch längere Zeit schwingend zu erhalten.

Wird ein Pendel, statt wie gewöhnlich an einem Faden, einer Feder, oder auf einer Schneide, mittelst eines am Aufhängepunkte befestigten, oben fein zugespitzten Eisenstiftes an dem Pole eines Magnetes aufgehängt, so bleibt dasselbe zwölf- bis fünfzehnmal so lange in Bewegung, als bei den zuerst erwähnten Aufhängungsarten. Ein solches, halbe Secunden schlagendes Pendel, von circa 9″ Länge und $\frac{1}{8}$ Pfd. schwer, blieb bei wiederholten Versuchen durch 16 Stunden in Bewegung und die Abnahme der Schwingungsweite wurde erst in der dritten Stunde bemerkbar, während dasselbe Pendel an einer zarten offenen Taschenuhr-Spirale nur 69 Minuten, auf einer Schneide mit Achatpfannen 46 Minuten, an offener Seide aber 89 Minuten in Schwingung sich erhielt. Für kurze Zeitmessungen könnte ein solches Pendel vielleicht mit Vortheil angewendet werden.

Ein Kreisel mit eiserner Achse zeigte, am Pole des Magnetes hängend und um seine Achse rotirend, dieselbe Erscheinung in sehr augenfälliger Weise. Carl Kohn. (Notizen- und Intelligenzblatt des österr. Ingenieur-Vereins, 1851 Nr. 4.)

Die Wellenbewegung des Queckſilbers zu fixiren.

Zur Erzeugung der Wellen kann man sich zweckmäßig eines flachen Gefäßes aus Eisenblech von etwa 8—9 Zoll Durchmesser bedienen, in welches das Queckſilber 2 bis 3‴ hoch geschüttet und durch gleimäßiges Klopfen an der Seitenwand in Bewegung gesetzt wird. Wird in diesem Zustande gut gebrannter und vorher trocken aufgekochter Gyps in einer mäßig dicken Lösung aufgegossen, so schwimmt nach ungefähr 1 Minute, wenn die Erschütterung unterbrochen wird, die erstarrte Matrize, welche die Queckſilberwellen scharf ausgeprägt zeigt, auf dem Queckſilber. Ein Abguß von leichtflüſſigem Metall gibt ein schönes Bild der feinſten Wellencurven; je schneller und gleichförmiger die Erschütterung geschieht, desto reiner und schärfer gelingt der Versuch. Das Erschüttern geschieht am beſten mittelſt eines Zahnrades, welches an einer Drehbank läuft, während die Blechschale am Support festgehalten wird. (A. a. O.)

Ein dem franzöſiſchen ähnliches Mouſſelin-Glas ohne Ofen zu erzeugen.

Ein mit einer Druckerwalze eingefettetes Stück Tull-anglais wird auf die rein geputzte Fenſtertafel ſanft aufgedrückt und wieder behutſam abgezogen, und die Tafel ſodann dem gewöhnlichen Aetzverfahren mittelſt Flußſpath-Dämpfen unterzogen. Nach 4—5 Minuten zeigt ſich auf dem Glaſe ein glänzendes Netz auf mattem Grunde, welches das Durchſehen von außen wie ein Schleier verhindert, während von innen nach außen bequem geſehen werden kann. (A. a. O.)

Feine Holzarbeiten gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit zu ſchützen.

Das Schutzmittel beſteht in feinem Graphit-Pulver, mit welchem die gut ausgetrockneten Holzarbeiten eingerieben oder gebürſtet werden. Seit langer Zeit wendet man dieſes Verfahren beſonders bei Holzuhren an, wo die Wellen und Holzräder nicht der Zierde wegen mit Graphit eingerieben werden, ſondern um ſie vor dem Schwinden oder Anſchwellen zu bewahren. (A. a O.)

Schutzmittel gegen ſchlagende Wetter, vorgeſchlagen von Henri Hautermann, Maurice und Comp.

Bekanntlich iſt das in den Steinkohlengruben bisweilen ſich anſammelnde ſo gefährliche Kohlenwaſſerſtoffgas (ſchlagende Wetter, feurige Schwaden genannt) mit Kohlenſäure, Stickſtoff, zuweilen auch mit Sauerſtoff mehr oder weniger gemengt. Nicht dieſen Beimengungen aber verdankt es die Eigenſchaften, durch welche es ſo ſchreckliche Verheerungen bedingt, ſondern ſeiner außerordentlichen Brennbarkeit, welcher Eigenſchaft zwar durch die von Davy erfundene Sicherheitslampe ihre Gefährlichkeit großentheils benommen wurde, ohne daß jedoch der Grubenarbeiter vor

den Wirkungen der schlagenden Wetter bis jetzt vollkommen geschützt ist. Wem dieß gelänge, der würde der Menschheit einen außerordentlichen Dienst erweisen.

Der erste Gedanke, auf welchen wir in dieser Hinsicht kamen, war die Lufteinführung (Wetterblasung, Ventilation), welches Mittel der Luftreinigung in unsern Kohlengruben bekanntlich schon einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht hat.

Warum aber durch dieses Mittel der Zweck doch nicht erreicht wird, ist leicht zu begreifen. Gase von verschiedener Dichtigkeit vermengen sich nämlich nur durch lange Berührung, welche aber bei den in Rede stehenden nicht stattfindet, weil die Luft in den Stollen sich jeden Augenblick erneuert. Die Folge davon ist, daß der Kohlenwasserstoff, dessen Dichtigkeit kaum halb so groß ist als diejenige der Luft, in die höchsten Winkel der Stollen getrieben wird.

Wir konnten daher bei diesem Gedanken nicht lange stehen bleiben, und es fragte sich nun, ob es nicht möglich ist, das fragliche Gas auf praktische Weise zu zersetzen und in andere Körper zu verwandeln, deren Gegenwart in den Gruben minder gefährlich wäre und die leichter ausgetrieben werden könnten, was wir bejahen zu müssen glauben.

Bekanntlich wird 1 Volum Kohlenwasserstoff (feurige Schwaden) durch 4 Volume Chlor ganz zersetzt, wodurch 1 Volum Kohlensäure entsteht und die 2 Volume Wasserstoff des gekohlten Gases frei werden; während dieses Processes wird aber auch 1 Volum Wasser zersetzt, so daß im Ganzen 4 Volume Wasserstoffgas frei werden. Diese 4 Volume Wasserstoffgas erzeugen, indem sie sich mit dem angewandten Chlor verbinden, 8 Volume Chlorwasserstoff- oder Salzsäure.

Allerdings sind auch diese 8 Vol. Salzsäure gefährlich für den Stollen, weil ihre Einathmung üble Folgen hätte; hier aber könnte eine gut unterhaltene Ventilirung, welche einen wesentlichen Theil unseres Systems ausmacht, dem großen Uebelstand begegnen. Man könnte in die Grube durch Kautschukröhren, an deren Enden Brausen mit zahlreichen Löchern angebracht sind, viele Wasserdampfströme gelangen lassen, welche sich der dicken Dämpfe bemächtigen würden, die bei Berührung der Salzsäure mit feuchter Luft entstehen. Die Verwandtschaft des Wassers zum salzsauren Gase ist bekanntlich groß, und es absorbirt von demselben bei einer Temperatur von nur 16° R. und bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre sein 464faches Volum.

Es versteht sich, daß man den Wasserdampf auf die erzeugten Gase erst einige Zeit nach der Einwirkung des Chlors auf den Kohlenwasserstoff wirken lassen dürfte, so daß die Druckpumpen, welche das Chlor und den Wasserdampf liefern, abwechselnd spielen müßten.

Diesen Betrachtungen zufolge könnte, wie uns scheint, das Chlor mit Nutzen zur Verhütung von Unglücksfällen durch die leider so häufig eintretenden Explosionen in Steinkohlengruben angewandt werden.

Dieses Verfahren wäre um so vortheilhafter, weil der Kohlenwasserstoff, welcher der zersetzenden Einwirkung des Chlors etwa entging, der auflösenden Einwirkung des Wassers preisgegeben, von diesem abgeführt würde. Seine Auflöslichkeit in demselben ist zwar nicht sehr groß (das Wasser absorbirt $1/_{27}$ seines Raumes Halb-Kohlenwasserstoffgas); allein man kann den Wasserdampf ohne Anstand nach Bedarf vermehren.

Was die Kohlensäure betrifft, so wäre die kleine Menge derselben bei ihrer beständigen Berührung mit den stets erneuerten Wasserströmen ohne alle Gefahr.

Hinsichtlich des Chlors wäre es vielleicht besser, dasselbe in den Stollen selbst und an denjenigen Stellen zu erzeugen, wo man glaubt, daß sich das Kohlenwasserstoffgas anhäufte; jedenfalls müßte dieß aber mit großer Vorsicht geschehen und vorzüglich die Gegenwart eines zu starken directen Lichtes vermieden werden. (Moniteur industriel, 1851 Nr. 1531.)

Ueber farbige Lichtbilder.

Hr. Letillois hat der französischen Akademie der Wissenschaften mitgetheilt, daß es ihm gelang eine farblose Flüssigkeit zu entdecken, mittelst welcher er auf weißem Papier alle Farben des Prismas dauerhaft fixiren kann. Seinem Schreiben waren zwei Proben von solchem Papier beigelegt, die wirklich Farben darbieten, welche unter gewissen Einfallswinkeln des Lichts sehr lebhaft und sehr rein sind.

Hr. Letillois glaubte für seine Entdeckung die Gewährleistung der Akademie erhalten zu können, wenn er einem von ihm bezeichneten Mitglied derselben sein Verfahren mittheilt, welches er übrigens geheim zu halten beabsichtigt; die Akademie erklärte aber unter solchen Bedingungen dem Wunsche des Erfinders nicht entsprechen zu können. (Comptes rendus, Juli 1851, Nr. 3.)

Verfahren das Vließ der Schafe auf dem Thier wasserdicht zu machen; von Alexander Mein.

Die Erfindung des verstorbenen James Smith in Deanston, welche sich A. Mein am 7. Decbr. 1850 für England patentiren ließ, besteht darin, daß man das Vließ (wie bekanntlich die Gewebe zum Wasserdichtmachen) zuerst mit einer Auflösung von Alaun und hierauf mit einer Auflösung von weicher (grüner) Seife tränkt, wodurch auf den Wollfasern des so behandelten Schafes eine schwerlösliche Thonerdeseife gebildet wird, welche das Wasser nicht annimmt.

Man löst 20 Pfd. Alaun in 40 Pfd. heißem Wasser auf und vermischt die Lösung mit 360 Pfd. kaltem Wasser; dieses Quantum ist zur Behandlung von hundert Schafen hinreichend. Andererseits löst man 30 Pfd. grüne Seife in beiläufig ebensoviel Wasser auf, als für den Alaun im Ganzen vorgeschrieben wurde.

Um ein Schaf einzutauchen, benutzt man einen etwa 4 Fuß langen und $2\frac{1}{2}$ Fuß weiten Trog, und gießt in denselben beiläufig 210 Pfund der Alaunlösung, welches Quantum zum Behandeln von fünfzig Schafen hinreicht drei Arbeiter können das Eintauchen leicht bewerkstelligen; zwei von ihnen halten die Beine des Thiers, und einer hält dessen Kopf über der Flüssigkeit wenn der Körper eingetaucht ist. Das Schaf wird mit seinen Beinen oberwärts gehalten, dann der Körper eingetaucht und in der Flüssigkeit herumbewegt, wobei die Arbeiter welche die Beine halten, eine Hand benutzen um die Flüssigkeit in das Vließ einzureiben, so daß sie zwischen alle Fasern dringt. Das Eintauchen eines Schafs erfordert beiläufig eine halbe Minute; das Schaf wird dann herauszogen und auf ein an der Seite des Trogs befindliches Brett gelegt, von welchem die abtropfende Flüssigkeit in den Trog zurücklauft. Die Arbeiter müssen die Flüssigkeit so viel als möglich aus der Wolle drücken. Man läßt dann das Schaf auf seinen Beinen stehen bis es fast trocken ist, was in etwa zwei Stunden der Fall seyn wird; das Thier wird hierauf in die erwähnte Seifenlösung getaucht, auf ähnliche Weise wie es für die Alaunlösung beschrieben wurde, wo sodann das Schaf auf die Weide gehen kann.

Wenn die Behandlung sorgfältig ausgeführt wurde, ist jede Faser des Vließes wasserdicht geworden, so daß die Wolle trocken bleiben muß, die Wärme des Thiers folglich gesichert, und das Vließ für die Wollenfabrication verbessert ist. (Repertory of Patent-Inventions, Juli 1851, S. 41.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Siebzehntes Heft.

LXXVI.

Ueber die Versuche von Weisbach und Treviranus mit sogenannten Reactions-Wasserrädern und die Theorie derselben; von Prof. G. Decher.

(Schluß von S. 259 des vorhergehenden Heftes.)

IV.

Hr. Treviranus, früher Dirigent der fürstlich Salm'schen Maschinenfabrik in Blansko, hat vor Kurzem seine Versuche mit einer schottischen Turbine und seine darauf gegründete empirische Berechnungsweise der Leistung dieser Wasserräder in der Eingangs genannten Schrift veröffentlicht. Es ist gewiß sehr zu bedauern, daß Hr. Tr. nur Empiriker ist und als solcher seine Versuche größtentheils ohne einen richtig leitenden Gedanken anstellte, bloß dem natürlichen Gefühle folgend, welches zwar schon sehr oft richtiger geleitet hat, als die leider nur zu oft falschen Theorien, das aber in der Mechanik, namentlich bei der Bewegung der Flüssigkeiten, auch sehr leicht irre führen kann. So mangelhaft indessen im Ganzen genommen die Versuche des Hrn. Tr. sind, und so sehr es zu bedauern ist, daß derselbe nicht eine oder selbst mehrere Reihen systematischer Versuche für gleichbleibende Druckhöhen und veränderliche Umfangsgeschwindigkeiten angestellt hat, um darnach die Theorie einer Prüfung unterwerfen zu können, so lassen sich daraus doch immer einige bemerkenswerthe Folgerungen ziehen. Dazu wollen wir die Ergebnisse dieser Versuche, von denen Hr. Tr. leider nur fünf anführt, von denen aber der dritte wegen der unbekannten größern Reibung unbrauchbar ist, übersichtlich zusammenstellen und ihnen folgende Bemerkungen vorausschicken.

Die Turbine des Hrn. Tr. hatte zwei Arme, deren Mittellinien nach einer einfachen Spirale:

$$r = \frac{6}{11\pi} R\,\omega$$

gekrümmt waren; der Fahrstrahl R ihrer Endpunkte war 1 Fuß und der entsprechende Winkel ω gleich 330° oder $\frac{11}{6}\pi$, die Krümmung also sehr stark, und deßhalb bei der von Hrn. Tr. angewendeten Druckhöhe von 3 Fuß der Druck des Wassers in den Röhren auch bei großen Umdrehungsgeschwindigkeiten noch positiv, d. h. im Sinne der Bewegung gerichtet. Die Reibung F an dem untern Zapfen, auf welchem, und dem Lederringe, in welchem das Rad sich bewegte, gibt Hr. Tr. als Mittel aus mehreren Messungen mittelst eines Prony'schen Zaumes, dessen Hebel dem Halbmesser R des Rades (des durch die Mitte der Oeffnungen gehenden Kreises) gleich war, und welcher auch zur Bestimmung der Arbeit des Rades diente, gleich 0,81 Pfd. an; das Gewicht Q des Aufschlagwassers endlich bestimmte Hr. Tr. aus der Höhe δ des Schützenaufzuges mittelst der empirischen Formel

$$Q = 12{,}222\ (\delta + 0{,}02273)\ \text{Pfund},$$

welche, wie er angibt, mit mehreren directen Messungen bis auf $^1/_{80}$ plus oder minus übereinstimmte.

Die Ergebnisse der Beobachtung waren folgende:

Nr. des Versuchs.	Höhe des Schützenaufzugs. δ Zoll.	Anzahl der Umdrehungen in 1 Minute. N.	Querschnitt der beiden Ausflußmündungen in Quadratz.	Druckhöhe. h Fuß.	Kraft am Hebel des Zaumes. K Pfund.
I.	1,20	90	3,28	3	1,75
II.	0,85	88	2,13	3	1,50
IV.	0,49	197	0,74	3	0,00
V.	0,40	154	0,74	2,8	0,00

Damit berechnen sich dann folgende Werthe:

Nr. des Versuchs	Aufschlagwasser. Q Pfund.	Arbeitsvermögen des Aufschlagwassers. QhFuß-Pfd.	Umfangsgeschwindigkeit. v Fuß.	Größe des Widerstandes. (K+F)Pfd.	Leistung des Rades. $L = (K+F)\,v$ Fuß-Pfd.	Relative Leistung. $E = \frac{L}{Qh}$
I.	14,94	44,82	9,42	2,56	24,12	0,538
II.	10,67	32,01	9,21	2,31	21,28	0,665
IV.	6,26	18,78	20,63	0,81	16,71	0,890
V.	5,17	13,79	16,12	0,81	13,06	0,947

Diese Ergebnisse, bei denen der hier allerdings ziemlich kleine Luftwiderstand nicht mitgerechnet ist, zeigen, daß die relative Bruttoleistung einer schottischen Turbine bei richtig gekrümmten Röhren sehr groß werden kann, und zwar bei Umfangsgeschwindigkeiten, welche weit größer sind, als die der Druckhöhe entsprechende; denn diese beträgt für die Versuche Nr. 1, 2, 4, die Beschleunigung g des freien Falles gleich 31 Fuß angenommen, 13,64 Fuß, für den Versuch Nr. 5 nur 13,18 Fuß. Die obigen Ergebnisse zeigen also auch, daß die Formeln des Hrn. Weisbach für die vortheilhafteste Geschwindigkeit und die Leistung dieser Räder (dessen Maschinenmechanik Bd. II §. 170), wie schon bemerkt, weit hinter der Wahrheit zurückbleiben. Nehmen wir z. B. den Versuch Nr. 4, bei welchem der Querschnitt der Ausflußöffnungen 0,74 Quadratzoll betrug, und beachten wir die Angaben des Hrn. Tr. (S. 22), daß sich bei stillstehendem Rade und 3 Fuß Druckhöhe für diese Oeffnungen ein Geschwindigkeitscoefficient $\mu = \frac{1}{\sqrt{1+\varkappa}}$ $= 0{,}965$ und ein Contractionscoefficient $\mu_1 = 0{,}974$ ergab, ferner daß der Halbmesser r_1 des Zuleitungsrohres 3 Zoll betrug, also $\frac{r_1}{r} = \frac{1}{3}$ war, so ergibt sich mit Vernachlässigung des Gliedes ζc^2 bei einer Umfangsgeschwindigkeit $v = 20{,}63$ Fuß die Ausflußgeschwindigkeit c_2 nach der Formel (5)

$$c_2 = 23{,}34 \text{ Fuß}$$

und damit als Volumen des Aufschlagwassers

$$V = 201{,}88 \text{ Kubikzoll},$$

während aus dem Versuche sich nur 191,88 Kubikzoll ergeben, wenn man mit Hrn. Tr. 30,652 Kubikzoll auf 1 Pfd. rechnet. Den Unterschied von 10 Kubikzoll kann man einstweilen auf Rechnung des vernachlässigten Gliedes ζc^2 setzen und daher die Geschwindigkeit c_2 aus der durch den Versuch gegebenen Wassermenge mittelst des Contractionscoefficienten berechnen; man findet so

$$c_2 = 22{,}18 \text{ Fuß}.$$

Führt man dann diesen Werth und den von $v = 20{,}63$ Fuß in die Formel (4) ein und setzt $\cos \delta = 1$, so ergibt sich

$$L = \frac{\gamma Q}{g}(c_2 - v)\, v = 31{,}98 \frac{\gamma Q}{g} = 0{,}344 \frac{\gamma Q}{2g} v_0^2,$$

also eine relative Leistung $E = 0{,}344$ oder etwas mehr als 34 Proc., während die durch den Versuch gefundene 89 Proc., d. h. über $2\frac{1}{2}$mal so viel beträgt. Es wird darnach kaum nothwendig seyn, die vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit nach der Formel des Hrn. W. zu berechnen, da sie nach dieser jedenfalls unter der Geschwindigkeit v_0 oder $\sqrt{2gh}$ bleiben müßte, und die Leistung in diesem Falle, wie die Versuche zeigen, viel kleiner ist, als für größere Umfangsgeschwindigkeiten.

Nehmen wir dagegen die Formel (3) oder (6) für die Leistung einer schottischen Turbine, so finden wir für die größte relative Leistung eine viel zu große Geschwindigkeit und deßhalb für die Umfangsgeschwindigkeiten, welche zwischen $\sqrt{2gh}$ und $2\sqrt{2gh}$ liegen, auch zu kleine Werthe für E, doch immer noch größere, als sie die Formel (4) gibt. Man findet z. B. mit den obigen Werthen für c_2 und μ nach Formel (3)

$$L = \frac{\gamma Q}{2g} v(2c - (1+\mu^2)v) = 93{,}25 \frac{\gamma Q}{2g} = 0{,}501 \frac{\gamma Q}{2g} v_0^2$$

und nach Formel (6) nur etwas weniger, nämlich

$$L = 91{,}60 \frac{\gamma Q}{2g} = 0{,}492 \frac{\gamma Q}{2g} v_0^2,$$

nach beiden also im vorliegenden Falle nur etwas über die Hälfte der durch den Versuch gegebenen relativen Leistung. Es liegt indessen auf der Hand, daß sich bei so wenigen Versuchen keine weitere genügende Vergleichung anstellen läßt.

Nach diesem Stande der theoretischen Ergebnisse der Erfahrung gegenüber, wäre es Hrn. Treviranus, wenn er auch die Theorien

von Weisbach und Redtenbacher gekannt hätte, was nicht der Fall zu seyn scheint, nicht zu verübeln gewesen, daß er sich aus seinen Versuchen eine empirische Berechnungsweise begründete; nur heißt es offenbar die Empirie zu weit treiben, wenn sich derselbe aus zwei oder drei Versuchen Zahlencoefficienten ableitet und diese als für alle Fälle gültig annimmt. Diese Berechnungsweise oder, wenn man will, diese empirische Theorie des Hrn. Tr. scheint übrigens mit seinen Versuchen so gut übereinzustimmen, daß wir dieselbe hier noch der Hauptsache nach erörtern müssen.

Hr. Tr. geht von folgenden Sätzen aus, von denen er annimmt, daß sie auf mathematisch richtigen Grundsätzen der Mechanik beruhen:

1) Wenn μ den Coefficienten für die Ausflußgeschwindigkeit bezeichnet, so muß die Leistung des Wassers, wenn auch sonst gar kein Verlust an Arbeit stattfindet, im Verhältnisse $1 : \mu^2$ kleiner seyn, als das theoretische Arbeitsvermögen Qh, so daß man in diesem Falle die Beziehung hat

$$L_1 = \mu^2 \, Qh \text{ oder } = \mu^2 \, v_0^2 \, \frac{Q}{2g} .$$

2) Wenn aber c die wirkliche Ausflußgeschwindigkeit des Wassers während der Bewegung und v die Geschwindigkeit der Ausflußmündung, also $c - v$ die absolute Geschwindigkeit des ausfließenden Wassers ist (Hr. Tr. verwechselt die Bezeichnungen „absolut" und „relativ"; er nennt die Ausflußgeschwindigkeit die absolute und $c - v$ die relative Geschwindigkeit des Wassers), so wird die vorhergehende Leistung L_1 noch in dem Verhältnisse der verwendeten lebendigen Kraft $\frac{Q}{g}\left(c^2 - (c-v)^2\right)$ zu der relativen lebendigen Kraft $\frac{Q}{g} c^2$ kleiner, und man hat als wirkliche Leistung

$$8) \quad L = \frac{Q}{2g} \mu^2 v_0^2 \frac{c^2 - (c-v)^2}{c^2} = \frac{Q}{2g} v_0^2 \frac{\mu^2 (2cv - v^2)}{c^2} .$$

Gegen den ersten dieser Sätze läßt sich nichts einwenden; für den zweiten dürfte es aber schwer seyn, eine theoretische Begründung zu finden. Er beruht eben auch auf der Voraussetzung, daß die Leistung die größte seyn muß, wenn $v = c$, und daß sie Null wird, wenn $v = 0$ ist. Es ist dabei aber auch keine Rücksicht auf die Krümmung der Röhren genommen; es steht daher dieser Werth von L, wenn man ihn auf gerade Röhren anwenden will, im Widerspruch mit den Versuchen des Hrn. Weisbach, und er würde auch für gekrümmte Ausflußröhren, wenn

sie viel weniger stark gekrümmt wären, als die von Hrn. Tr. angewendeten, fühlbar zu große Werthe geben.

3) Für die Reactionskraft des Wassers, also für den Druck, welchen dasselbe auf die Röhren ausübt, wenn man sich denselben als eine am Umfang des Rades wirkende Kraft denkt, nimmt Hr. Tr. den Werth

$$K = \frac{Q}{g} c$$

an, wie er für einen plötzlich aus seiner Richtung abgelenkten Wasserstrahl gilt, und findet diesen Ausdruck durch seine Versuche bei stillstehendem Rade bestätigt. Diese Bestätigung gilt aber auch nur für Röhren von der von ihm gewählten Form; denn dieser Druck wird offenbar um so kleiner, je schwächer die Krümmung der Röhre ist, und für gerade Röhren ist er Null. Für die Reactionskraft während der Bewegung ist jener Ausdruck aber ganz falsch; denn darnach müßte diese Kraft mit der Ausflußgeschwindigkeit zunehmen, während Hr. Tr. selbst aus seiner Tabelle Nr. 4, wo er sie aus der absoluten Leistung L nach der Formel

$$K = \frac{L}{v}$$

berechnet hat, ersehen mußte, daß K immer kleiner wird, wenn die Umdrehungs- und Ausflußgeschwindigkeit zunimmt. Er spricht ferner an mehreren Orten davon, daß das theoretische Verhältniß der Reactionskraft bei stillstehendem Rade zu der bei der größten Leistung = 2 : 1 sey, ohne anzugeben, nach welcher Theorie dieß so seyn müsse. Er scheint sich dieses Verhältniß aus seinen Versuchen entnommen zu haben; denn er kommt zuletzt (S. 55) darauf zurück, daß sich ein vollgültiger Beweis für dieses Verhältniß müsse finden lassen. Das ist nun allerdings insofern der Fall, als dieses Verhältniß eine nothwendige Folge der Annahme des Hrn. Tr. ist. Denn bezeichnet man den Querschnitt der Ausflußöffnungen mit Rücksicht auf die Contraction mit a, das Gewicht der Volumeneinheit Wasser mit γ, so hat man für das stillstehende Rad nach der Annahme des Hrn. Tr.

$$K = \frac{\gamma a}{g} \mu^2 v_0^2 .$$

Wenn dann das Rad seine größte Leistung geben soll, so muß v = c, und daher diese Leistung selbst

$$L = \frac{Q}{2g} \mu^2 v_0^2 = \frac{\gamma a v}{2g} \mu^2 v_0^2$$

werden; für diesen Fall wird also nach der obigen Formel

$$K_1 = \frac{L}{v} = \frac{\gamma a}{2g} \mu^2 v_0^2 = \tfrac{1}{2} K .$$

4) Um endlich auch die Ausflußgeschwindigkeit nach der Anzahl der Umdrehungen oder nach der Umfangsgeschwindigkeit berechnen zu können, kam Hr. Tr. zuerst zu dem Schlusse, daß der Gesammt-Ausfluß bei verschiedenen Umläufen den Wurzeln aus der Summe der Druckhöhen der Centrifugalkraft und des Standwassers und die Druckhöhe für die Centrifugalkraft selbst wieder den Quadraten der Umdrehungsgeschwindigkeiten oder den Quadraten der Umläufe in 1 Minute proportional seyn müsse, so daß sich die gesammte Druckhöhe H für die wirkliche Ausflußgeschwindigkeit aus der Druckhöhe h des Wassers und der aus den Versuchen hervorgehenden Druckhöhe h_2 der Centrifugalkraft als Summe ergibt, nämlich

$$H = h + h_2 ,$$

und die letztere Druckhöhe aus der Beziehung

$$h_2 = k N^2$$

folgt, worin k ein zu bestimmender Coefficient ist, und N die Anzahl der Umläufe des Rades in 1 Minute angibt. Diesen Coefficienten k bestimmt Hr. Tr. aus seinem Versuche Nr. 4 mit Hülfe einer andern Beobachtung, nach welcher für das stillstehende Rad und dieselben Ausflußöffnungen das Gewicht Q des ausfließenden Wassers gleich 3,713 Pfund war, während dasselbe bei 200 Umläufen, welche Zahl Hr. Tr. statt der beobachteten 197 annimmt, 6,256 Pfd. für die Secunde betrug; er schließt daraus, daß die ganze Druckhöhe H im letztern Falle

$$H = \frac{(6{,}256)^2}{(3{,}713)^2} \times 3' \ldots\ldots = 8',516$$

seyn mußte; davon zieht er die Druckhöhe . . . $h = 3{,}000$

ab und findet als Druckhöhe für die Centrifugalkraft $h_2 = 5{,}516$ Fuß. Daraus zieht er sodann die Gleichung:

$$h_2 = \frac{5{,}516}{(200)^2} N^2 = \frac{1}{7252} N^2 ,$$

um mittelst derselben die Druckhöhe h_2 für andere Umlaufszahlen zu berechnen. Die drei andern Versuche, welche wir oben angeführt haben, Nr. 1, 2 und 5, dienen ihm zur Prüfung dieser Berechnungsweise, und er findet die darnach berechneten Wassermengen sehr nahe

übereinstimmend mit den beobachteten, obgleich bei den Versuchen Nr. 1 und 2 andere Ausflußöffnungen vorhanden waren, als bei Nr. 4 und 5.

Nach diesem stellt Hr. Tr. eine Vergleichung zwischen dieser empirisch bestimmten Druckhöhe der Centrifugalkraft und der theoretischen an, verfällt aber dabei in den Irrthum, daß er die Wirkung der Centrifugalkraft auf die einzelnen Wassertheilchen dem Quadrate ihrer Entfernung von der Drehungsachse proportional annimmt und sich deßhalb die ganze Wirkung durch den Rauminhalt oder das Gewicht eines Kegels versinnlicht, dessen Spitze in der Drehungsachse, und dessen Basis am äußern Umfange des Rades liegt. Er geräth auch darüber in Zweifel, ob der ganze Kegel genommen werden müsse, oder ob man die dem Zuleitungsrohre entsprechende Spitze, deren Höhe dem Halbmesser dieses Zuleitungsrohres gleich ist, abrechnen müsse. Nachdem er sich für das letztere entschieden und die Rechnung für sein Rad und den Versuch Nr. 4 ausgeführt hat, findet er als theoretische Druckhöhe h_1 der Centrifugalkraft

$$h_1 = 8{,}094 \text{ Fuß}$$

und schließt daraus, indem er diese Höhe h_1 mit der vorhergehenden empirisch bestimmten $h_2 = 5{,}516$ Fuß zusammenhält, daß

$$h_2 = 0{,}681\ h_1$$

sey, daß man also von der theoretischen Centrifugalkraft höchstens zwei Drittheile nehmen dürfe.

So irrig auch hier die Annahmen und Schlüsse des Hrn. Tr. seyn mögen, so haben seine Irrthümer bei seinem empirischen Verfahren wenig zu bedeuten, denn es handelt sich bei ihm nur darum, zu untersuchen, ob die Druckhöhe, welcher die vermehrte Ausflußgeschwindigkeit zugeschrieben werden kann, dem Quadrate der Umdrehungsgeschwindigkeit proportional ist, und dann darum, einen Erfahrungs-Coefficienten für dieses Verhältniß zu finden. Diese Proportionalität wird durch die Versuche des Hrn. Tr. ebensowohl, wie durch jene des Hrn. Weisbach nachgewiesen. Aus den Versuchen des erstern scheint aber zu folgen, daß man das Glied $-\zeta c^2$ in dem Ausdrucke:

$$c^2 = \mu^2 \left(2gh - \zeta c^2 + \left(1 - \frac{r_1^2}{r^2}\right) v^2\right),$$

welchen Hr. Weisbach für die Ausflußgeschwindigkeit ableitet, weglassen und dafür dem letzten Gliede $\left(1 - \frac{r_1^2}{r^2}\right) v^2$ noch einen Coefficienten geben müsse, welcher kleiner als 1 ist.

In dem Vorhergehenden ist die Grundlage von der Berechnungsmethode des Hrn. Tr. enthalten, nach welcher er eine Tabelle für die Leistungen seines Rades mit den bei den Versuchen Nr. 4 und 5 gebrauchten Ausflußöffnungen, sowie für die Leistungen einer Whitelaw'schen Turbine nach den Angaben von Hänel (polytechn. Journal Bd. XCI S. 111) und einigen das Fehlende ergänzenden Annahmen bei verschiedenen Umlaufsgeschwindigkeiten berechnet hat und für sein Rad als größte relative Bruttoleistung E = 0,931 bei einer Umdrehungszahl N = 240, für das Whitelaw'sche Rad E = 0,922 bei N = 181 Umdrehungen in der Minute findet. Nach den Angaben des Hrn. Hänel macht dieses Rad aber, wenn es arbeitet, nur 90 Umdrehungen, und dieß führt Hrn. Tr. darauf, auch den Netto-Effect zu untersuchen, und zwar zuletzt noch unter der in der Praxis immer stattfindenden Voraussetzung, daß die Menge des Aufschlagwassers eine gegebene ist und bei der größten Netto-Leistung ganz benützt werden soll; er berührt hier also einen für die Theorie der Wasserräder sehr wesentlichen Punkt, von dem man in den verschiedenen theoretischen Werken ebensowenig erwähnt findet, als diese sich überhaupt auf eine strenge Trennung der Brutto- und Netto-Leistung einlassen.

In wie weit übrigens die empirische Theorie des Hrn. Trevi-ranus mit dem wirklichen Gesetze, welchem die schottischen Turbinen in ihrer Leistung folgen, übereinstimmt, müssen neue systematisch angestellte Versuche lehren.

LXXVII.

Nasmyth's absolutes Sicherheitsventil.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1451.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieses in Fig. 35 im Verticaldurchschnitt dargestellte Ventil vereinigt bei einer sehr einfachen Construction alle Eigenschaften, welche man von einem vollkommenen Sicherheitsventil nur verlangen kann. Auf den ersten Blick erkennt man die Abwesenheit aller Spindeln und Führungen, dieser so fruchtbaren Quelle der Unsicherheit und Unzuverlässigkeit in der Wirkung eines so wichtigen Apparates. Das hauptsächlich Neue jedoch, wodurch sich dieses verbesserte Sicherheitsventil vor

allen seitherigen auszeichnet, besteht in der eigenthümlichen und einfachen Weise, in welcher die Bewegung des Wassers im Kessel als Agens angewendet wird, welches das Festsetzen des Ventils in seinen Sitz fortwährend verhütet. Die wallende Bewegung des Wassers im Dampfkessel wirkt auf den an das Gewicht befestigten Blechcylinder und diese nach allen Richtungen pendelartige Bewegung theilt sich vermittelst der unbiegsamen Ventilstange direct dem Kugelventil mit. Da die sphärischen Theile des Ventils und seines Sitzes gleich breit sind, so gehen die Ränder ihrer Flächen beständig an einander vorüber, wodurch der vollständige Schluß zwischen dem Ventil und seinem Sitz nur befördert wird.

LXXVIII.

G. Young's adjustirbarer Schraubenschlüssel.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1851, S. 87.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieser Schraubenschlüssel vereinigt Einfachheit und Wirksamkeit in sehr günstiger Weise. Die Mutter ist bequem angeordnet, während die Schraube dadurch, daß sie in einer Vertiefung des Hebels liegt, gegen Beschädigungen gesichert ist. Fig. 40 ist eine Seitenansicht des Schlüssels in $1/4$ der wirklichen Größe. Die bewegliche Wange **A** ist ausgeschnitten, um auf dem viereckigen Theile des Hebels **B** gleiten zu können. Letzterer ist zur Aufnahme der Schraube **C** an der Rückseite ausgehöhlt. Die Schraube dreht sich mit dem einen Ende in einer Vertiefung des Hebels, mit dem andern Ende in einem Lager in der festen Wange **D**. Ein kleiner quer durch die Wange gesteckter Stift, welcher sich in eine in die Schraubenspindel gedrehte ringförmige Vertiefung legt, verhindert jede Längenbewegung der Schraube. Zur Umdrehung der Schraube dient der geränderte Kopf **E**. Diese Umdrehung hat die Verschiebung der Wange **A** gegen die Wange **D** hin oder zurück zur Folge, indem in der ersteren eine halbe Mutter angebracht ist, in welche die Schraube greift. Der Apparat hat unbeschadet seiner Stärke ein sehr gefälliges Aussehen.

LXXIX.

W. C. Morton's verbesserte Schmierbüchse.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1851, S. 88.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese Schmiervorrichtung dient zur wirksameren Beibringung des Oels bei Maschinen, in denen der Oelbehälter dem Dampfdruck ausgesetzt ist, z. B. bei einem Dampfcylinder. Fig. 41 stellt den Apparat im senkrechten Längendurchschnitt dar. Das Oel ist in der offenen Schale A enthalten; von dieser fließt es durch einen Canal direct in den kugelförmigen Oelbehälter C; der Zufluß wird durch den Hahn B regulirt. Der Canal D führt das Oel von dem Boden des Behälters C durch den Fuß des Apparates an den Ort seiner Bestimmung. In dem Fuß befindet sich noch ein zweiter Canal E, welcher sich als Röhre bis nahe an den höchsten Punkt des Behälters C über das Niveau des Oels erstreckt. Beide Röhren sind durch einen Hahn F, welcher zu diesem Zwecke eine doppelte Durchbohrung besitzt, verschließbar. Angenommen der Apparat sey an einem Cylinderdeckel befestigt, um den Kolben mit Oel zu versehen; wird nun Oel in die Schale A gegossen, und der Hahn B geöffnet, so fließt das Oel in den Behälter C, dessen Hahn geschlossen ist. Wenn man jetzt den oberen Hahn schließt und den unteren öffnet, so strömt der Dampf den Canal E hinauf, drückt auf die Oberfläche des in dem Behälter befindlichen Oels, wird jedoch durch den Dampfdruck, welcher den Canal D hinauf wirkt, balancirt. In Folge dieses Umstandes sinkt das Oel nur vermöge seiner eigenen Schwere hinab und findet seinen Weg in den Cylinder.

LXXX.

Verbesserter Hahn von Hrn. Stock in Birmingham.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1851, S. 63.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der Erfinder sucht die Gefahr des Rinnens bei Ventilen von der Classe der Absperrhähne durch die Einführung doppelter conischer Lederringe anstatt des Metalles zu vermindern. Fig. 36 stellt den neuen Hahn im Verticaldurchschnitt dar. Der Körper A des Hahns ist durch den größeren Theil seiner Länge hohl; sein oberes Ende ist solid und mit einer Oeffnung zur Aufnahme der Handhabe E versehen. B, C sind zwei conische Lederringe in einer Kammer D, deren Deckel zugleich dazu dienen um die beiden Ringe festzuhalten. Der bewegliche Theil des Hahns, welcher durch beide Deckel geht, wird mittelst der um F drehenden Handhabe E in Thätigkeit gesetzt. Der röhrenförmige Theil des Hahns enthält einen oder zwei Kreise von Löchern, durch welche die Verbindung zwischen dem Innern der Kammer und der Höhlung des Hahns hergestellt werden kann. Zieht man nun die Handhabe in die Höhe, so verhüllt der obere Lederring die Löcher und sperrt die Communication ab; beim Niederdrücken der Handhabe werden dagegen die Löcher frei und die Flüssigkeit kann durch den geöffneten Hahn ausfließen. Wird die Handhabe noch tiefer herabgedrückt, so verhüllt der untere Lederring die Ausflußlöcher und der Hahn ist wieder abgesperrt. Der Hahn ist folglich nur dann vollständig offen, wenn die Handhabe E sich in horizontaler Lage befindet. Da die Ventilkammer stets mit Wasser gefüllt ist, so kann ein gesteigerter Druck der Flüssigkeit nur das Bestreben äußern, die Lederringe inniger an die Oberfläche des Hahncylinders anzudrücken.

LXXXI.

Murray's Apparat zum Filtriren des Waſſers.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, S. 1444.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das gegenwärtig gebräuchlichſte Filtrirmittel iſt eine verſchieden zubereitete poröſe Steincompoſition. Ich gebe zu, daß dieſes Mittel eine Zeit lang vollkommen klares Waſſer und in reichlicher Menge liefert; allein der Stein verſtopft ſich bald durch den Gebrauch und kann nicht leicht gereinigt werden; man iſt daher genöthigt, den Filtrirkaſten mit einem neuen Filtrirmittel zu füllen, was beinahe ſo koſtſpielig als ein neues Filter iſt.

Fig. 29 ſtellt meinen Filtrirapparat im Maaßſtabe von 3 Zoll auf 1 Fuß im Aufriß, Fig. 30 im Längendurchſchnitt dar. Er beſteht aus einer ſiebartig durchlöcherten kupfernen Röhre T, welche mit mehreren Lagen Flanell f, f und Kattun c, c überzogen iſt. Die Enden der durchlöcherten Röhre ſind in metallene Ringe r, r eingefügt und die Enden des Kattuns um die Ringe s, s waſſerdicht befeſtigt. Das filtrirende Medium iſt demnach Flanell und Kattun. Die Metallringe ſind zum Theil mit einem coniſchen Lederring l, l überzogen, wodurch eine waſſerdichte Fuge entſteht, welche das ſchmutzige von dem filtrirten Waſſer trennt.

Dieſe ſehr einfache und wohlfeile Anordnung, in einem Gehäuſe D eingeſchloſſen, bildet den ganzen Filtrirapparat. Man befeſtigt ihn an die Röhre a zwiſchen der Ciſterne und dem Hahn A, und benützt ſomit den Druck der Waſſerſäule von der Ciſterne.

Das äußere Gehäuſe beſteht aus zwei Hälften, wovon die eine an die von der Ciſterne herführende Röhre a befeſtigt iſt, die andere einen kurzen mit einem Hahn verſehenen Röhrenanſatz beſitzt. Die filtrirenden Röhren werden in die eine Hälfte gebracht und dann wird der andere Theil bei E aufgeſchraubt. Das in der Richtung des Pfeils herbeifließende Waſſer durchſickert den Flanell und Kattun und gelangt in den Raum b, b, von wo es vollkommen filtrirt durch den Hahn B abgelaſſen wird. Das für Haushaltungszwecke dienliche Waſſer wird durch den größeren Hahn A abgelaſſen, nachdem es die Röhre T

durchſtrömt hat. So oft man Waſſer durch den Hahn A abläßt, werden die Unreinigkeiten, welche ſich in Folge des Filtrirens angeſammelt hatten, mit fortgeſpült. Es iſt dieſes der erſte Fall, wo beim Filtriren von der Ciſterne aus der Druck einer Waſſerſäule angewendet wird; ein anderer Vortheil des Apparates beſteht darin, daß er einen raſchen und ergiebigen Strahl reinen Waſſers liefert.

LXXXII.

Verbeſſerungen in der Conſtruction der Centrifugalapparate für die Zuckerfabrication, welche ſich Henry Beſſemer, Ingenieur in London, am 31. Julius 1850 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1851, S. 295.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nachdem der Zuckerſaft aus dem Zuckerrohr ausgepreßt wurde, wo er mit kleinen Rohrtheilchen vermengt iſt, bringt man ihn in den Centrifugal-Filtrirapparat, um dieſe Ueberreſte wieder vom Safte zu trennen. Dann läutert man den filtrirten Saft auf bekannte Weiſe und trennt durch einen Centrifugal-Filtrirapparat die in dem Safte ſchwebenden geronnenen Subſtanzen von dem Safte. Der geläuterte und filtrirte Saft wird hierauf gewöhnlich in einer offenen Pfanne abgedampft; zur Beſchleunigung dieſer Operation laſſe ich den Saft durch die Centrifugalkraft in eine in der Mitte der Siedepfanne befindliche Röhre heben, deren oberer Theil mit vielen kleinen Löchern verſehen iſt, damit der gehobene Saft in Folge der Rotation der Röhre ſich als ein feiner Regen über die ganze Fläche der Pfanne verbreite.

Centrifugal-Filtrirapparat für das Klärſel.

Beim Proceſſe des Raffinirens bringe ich das Klärſel in einen Centrifugal-Filtrirapparat, um die geronnenen und andern Subſtanzen von ihm abzuſondern. Dieſer Apparat iſt in Fig. 1 im Aufriß, in

Fig. 2 im Verticaldurchschnitte dargestellt. a ist das äußere Gehäuse der Maschine, welches mit einem geneigten Boden versehen ist, damit die filtrirte Flüssigkeit nicht nach der Achse gelangen kann; zum Ablassen der Flüssigkeit dient eine im den Raum a' eingesetzte Röhre. In der Mitte des Bodens befindet sich eine Schüssel a^2 mit einer Pfanne b, worin das untere Ende der Achse c rotirt, während ihr oberes Ende in einem durch den krummen Arm e mit dem Gehäuse a verbundenen Lager läuft. An der Achse c ist die Centrifugaltrommel h befestigt, welche aus einer flachen Scheibe h' besteht, die durch zwei hohle schmiedeiserne, mit der Achse festverbundene Kegel h^2 und h^3 getragen wird.

Oben erweitert sich die Trommel, weiter unten befindet sich eine Reihe von Schabern i, i an einem gebogenen Arm j, dessen röhrenförmige Achse j' frei über die rotirende Welle c paßt. Dieser cylindrische Theil endigt sich in eine Rolle k, welche dazu dient, die Schaber i in unabhängige Drehung zu versetzen.

An dem oberen Ende der Welle c befindet sich gleichfalls eine Rolle m, durch welche die Bewegung der Trommel h mitgetheilt wird. Wenn nun beide Rollen an der Achse der Treibwelle, von welcher die Bewegung ausgeht, gleichen Durchmesser haben, die Rolle k aber etwas kleiner ist als die Rolle m, so werden sich die Schaber i schneller als die Trommel bewegen. Der Syrup fließt durch die Röhre p in die Maschine; die flüssigen Theile werden vermöge der Centrifugalkraft durch die durchlöcherte Trommel getrieben, während die festen oder geronnenen Substanzen in der Trommel zurückbleiben. Da sich aber die geneigten Schaber etwas rascher als die Trommel bewegen, so heben sie die abgelagerten Substanzen in den oberen erweiterten Theil der Trommel, welcher gleichfalls durchlöchert ist. Hier unterliegt die gehobene Substanz einer weit kräftigeren Centrifugalwirkung, wodurch sie hinreichend getrocknet wird, um ein nachheriges Pressen überflüssig zu machen.

Wenn der Apparat einige Stunden in Thätigkeit gewesen ist und die festen Substanzen in der Erweiterung in der Trommel sich angehäuft haben, so setzt man die Maschine in Stillstand und nimmt diese Substanzen heraus, worauf die Procedur fortgesetzt werden kann. Die Trommel ist sowohl an dem erweiterten als auch an dem schmäleren Theil mit Filz oder einem anderen filtrirenden Material überzogen.

Da es unter gewissen Umständen unvortheilhaft ist, das Klärsel in großem Maaße mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen, so habe ich einen Apparat construirt, welcher in Fig. 3 im Aufriß und in Fig. 4 im Verticaldurchschnitt dargestellt ist. Das Gehäuse a wird durch die Scheidewand a' in zwei Kammern a^2 und a^3 getheilt; in der Mitte der Maschine befindet sich eine röhrenförmige Welle b, welche durch die an dem Deckel d der oberen Kammer angebrachte Stopfbüchse c sich aufwärts erstreckt, und über der Stopfbüchse eine Treibrolle enthält. Oberhalb der letzteren besitzt die Welle eine Erweiterung, in welche mittelst einer Stopfbüchse f die Röhre g paßt. Diese Röhre leitet die zu filtrirende Flüssigkeit in die röhrenförmige Achse, während letztere rotirt.

In der Kammer a^2 befindet sich eine mit Filz überzogene Centrifugaltrommel b mit einem gegen die Achse geneigten conischen Boden. Die Achse ist an dieser Stelle mit vier Oeffnungen i versehen. In der unteren Kammer befindet sich eine andere Stopfbüchse j, welche die hohle Achse aufnimmt und die Entweichung der Flüssigkeit aus der oberen in die untere Kammer verhütet. Unterhalb dieser Stopfbüchse befindet sich ein Hahn n mit zwei rechtwinkelig zur Achse stehenden Röhrenansätzen, so daß, wenn dieser Hahn geöffnet wird, alle in der Trommel b enthaltene Flüssigkeit in den unteren Theil der Kammer a^3 fällt, aus welcher sie durch die Röhre l entfernt wird. Die untere Kammer enthält acht Löcher c, weit genug, um den Arm zum Behuf der Oeffnung des Hahns oder zum Schmieren der Lagerpfanne, worin die Achse läuft, durchstecken zu können. Die Höhlung der Achse ist bei b' durch eine Scheidewand unterbrochen und oberhalb der letzteren mit zahlreichen Löchern durchbohrt.

Aus diesen Löchern gelangt die durch die Röhre b herabströmende Flüssigkeit in zwei mittelst einer Büchse an letztere sich schließende aber frei auf derselben sich drehende Röhrenarme v,v, welche nach Art des Segner'schen Wasserrades nach entgegengesetzten Richtungen mit Löchern versehen sind, so daß diese Arme in einer der ausströmenden Flüssigkeit entgegengesetzten Richtung sich drehen müssen. An den Enden der Arme v ist eine leichte Bürste x befestigt, um zu verhüten, daß sich an die Trommel eine Schicht geronnener Substanzen ansetze und das Filtriren beeinträchtige. Die Trommel h dieser Maschine ist mit einem schließenden Deckel w versehen.

Um diesen Apparat in Thätigkeit zu setzen, füllt man die Kammer a^2 und die Trommel h ganz mit Syrup, und setzt die Trommel mittelst

der Treibrolle e in rasche Umdrehung. Die dadurch erzeugte Centrifugalkraft treibt nun einen Theil der Flüssigkeit aus der Trommel h durch die zwischen den beiden durchlöcherten Metallkegeln befindlichen filtrirenden Medien in die Kammer a^2, woraus die Flüssigkeit durch irgend eine Röhre entfernt und an einen beliebigen Ort geleitet werden kann. Die Arme v rotiren mit einer Geschwindigkeit, welche von derjenigen der Trommel h etwas verschieden ist, wodurch die Substanzen, welche durch das filtrirende Material nicht entweichen können, verhindert sind sich an das Innere der Trommel anzuhängen.

Wenn der Apparat einige Zeit in Thätigkeit gewesen ist, so wird es nothwendig, den Zufluß der Flüssigkeit durch die Röhre g und ebenso die Drehung der Trommel zu hemmen. Der Hahn n wird dann geöffnet und dem unreinen Inhalte der Ausfluß gestattet, worauf die Operationen in der beschriebenen Weise fortgesetzt werden können.

Centrifugalapparate um die körnigen Zuckerkrystalle von der Melasse zu trennen.

Es war bisher sehr schwierig, solche Apparate bei der ungleichen Vertheilung ihres Inhaltes in stetigem Gang zu erhalten, indem sie öfters in eine nachtheilige vibrirende Bewegung geriethen, welche sich dem Gebäude worin sie aufgestellt waren, mittheilte. Zur Abhülfe dieses Uebelstandes habe ich einen Apparat construirt, welcher in Fig. 5 im Aufriß und in Fig. 6 im Verticaldurchschnitt dargestellt ist. Die Figuren 7, 8, 9, 10, 11 und 12 sind nach einem größeren Maaßstabe ausgeführte Ansichten des zum Aufhängen der Trommel dienenden Universal-Kugelgelenkes.

Ich setze voraus, das äußere Gehäuse a der Maschine sey mit seiner Flansche a* an den Boden des sogenannten Tropfhauses festgeschraubt. An den Balken b ist ein conisches gußeisernes Stück c festgeschraubt. In dem unteren Theile von c befindet sich ein Lager e aus Glockenmetall, worin die untere Hälfte der stählernen an die Achse f geschweißten Kugel d ruht. Die Achse f tritt durch eine conische Oeffnung dieses Lagers. Der obere Theil der Kugel besitzt einen über die Hälfte ihrer Peripherie sich erstreckenden Einschnitt d', Fig. 7 und 8. In diesen Einschnitt paßt ein gebogenes Stahlstück g dergestalt, daß es in demselben frei gleiten kann. Die Beschaffenheit dieses Stückes erhellt am besten aus den Figuren 10, 11 und 12, welche es in drei verschiedenen Lagen zeigen. Es bildet nämlich einen Theil von zwei

sich rechtwinkelig kreuzenden Ringen, besteht jedoch aus einem einzigen Stahlstück. Der innere oder schmalere Kreis g paßt in den Einschnitt der Kugel d, während der Theil g' des größeren Kreises in den halbkreisförmigen Einschnitt h' der unteren Seite der Schüssel h paßt, welche auf der Kugel d ruht. Diese Schüssel, welche in Fig. 9 im Grundrisse dargestellt ist, bildet, wie Fig. 6 zeigt, das untere Ende einer kurzen Achse i. Das obere Ende dieser Achse läuft in einem geeigneten Lager in dem conischen Theile c und enthält eine Rolle k zur Transmission der Bewegung. Die Siebtrommel m, in welcher der Zucker bearbeitet wird, ist an die Achse f befestigt. An den Boden der Trommel ist ihrer Verstärkung wegen eine conische Metallplatte m' genietet. Die Achse f enthält an ihrem unteren Ende eine mit Leder überzogene Rolle n, und der Fuß des Gehäuses a ist innen mit einem kreisrunden Theil a' versehen, auf welchem die um die Achse f unabhängig drehbare Rolle n läuft, wenn sie mit ihm in Berührung kommen sollte. Das Kugelgelenk wird geschmiert, indem man Oel in den unteren Theil des Kegels c gießt, wo es frei zur Kugel gelangen kann. Die Schale x nimmt das etwa abfließende Oel auf.

Die Wirkungsweise der Maschine ist nun folgende. Die der kurzen Achse i mitgetheilte Drehung wird auf die Achse f übertragen. Die Trommel mit ihrem Inhalt rotirt nun frei und ohne eine Erschütterung der Maschine zu veranlassen, um ihren Schwerpunkt, wobei durch die Rolle n jeder ungeeigneten Oscillation vorgebeugt wird. Die durch die Centrifugalkraft weggeschleuderte Flüssigkeit sammelt sich in dem Canal a^2, aus welchem sie vermittelst einer Röhre abgelassen werden kann.

Unter gewissen localen Verhältnissen dürfte das beschriebene Verfahren die Trommel aufzuhängen, ungeeignet und die Construction vorzuziehen seyn, welche in Fig. 14 im Aufriß und in Fig. 15 im Verticaldurchschnitte dargestellt ist. a ist das äußere gußeiserne Gehäuse, dessen mittlerer Theil a' als ein hohler Kegel gestaltet ist. Dieser Kegel enthält oben ein Lager, worin die Achse b rotirt, deren unteres Ende in einer Pfanne c aus Bronze ruht. An der Achse b ist eine Trommel d festgekeilt; der Riemen, um letztere in Drehung zu versetzen, geht durch die an dem Gehäuse angebrachten Oeffnungen e, e. Die Achse b endigt oben in eine Kugel, welche wie bereits beschrieben wurde, mit einem Einschritte versehen ist, in den ein Querstück paßt.

In gewissen Fällen, wo die Trommeln der Centrifugalmaschinen ungleichmäßig belastet worden sind, wird durch die größere Schwungkraft an der schwereren Seite der Trommel öfters die Achse verbogen und die Trommel zerbrochen. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes gebe ich dem Apparate, ohne sein Gewicht zu vergrößern, die in Fig. 16 im Aufrisse und Fig. 17 im Verticaldurchschnitt dargestellte Construction. a und b sind zwei hohle eiserne Kegel, welche an ihren Enden mit stählernen Zapfen r und s versehen sind, und die Stelle der gewöhnlichen Achse vertreten. Jeder dieser Kegel besitzt an seiner Basis eine Flansche, und zwischen diese Flanschen ist eine Scheibe c aus Eisenblech genietet, welche das Ganze vereinigt und den Boden der Centrifugaltrommel bildet. Auf diese Weise ist die größte Leichtigkeit mit der größten Stärke und Festigkeit vereinigt. Der obere Zapfen der Trommel läuft in dem mit dem Gehäuse des Apparates verbundenen Träger f; die Uebertragung der Bewegung geschieht mittelst einer Rolle t. Der untere Zapfen läuft auf einer flachen Lederscheibe k, welche durch Losschrauben der Bodenplatte l wieder erneuert werden kann. Der hohle Theil m bildet eine Oelschale, welche das Leder mit Oel versieht. Dieses Leder wird bald so mit Oel gesättigt, daß es der Spindel gestattet geraume Zeit zu rotiren, ohne daß es neu geschmiert wurde, während die Elasticität und Weichheit dieses Materials die sonst so lästige Vibration verhütet. Das obere Lager der Maschine ist auf ähnliche Weise eingerichtet. Das Gehäuse ist mit Hülfe einer breiten Flansche d' an den Fußboden festgeschraubt; mehrere Zwischenlagen von Filz oder vulcanisirtem Kautschuk haben den Zweck die Vibration aufzuheben.

Vermeidung des bisherigen Zeitverlustes beim Füllen und Entleeren dieser Centrifugalapparate.

Das Verfahren, welches seither befolgt wurde, wenn man halbflüssigen Zucker in die Maschine füllen wollte, um die festen Theile von den flüssigen zu trennen, und die Art wie man dieselben nachher aus der Maschine entfernte, bestand darin, daß man die Substanzen aus einem großen Gefäß in die Maschine füllte, während diese still stand, hierauf, nachdem die Substanzen durch die Centrifugalkraft bearbeitet und die flüssigen Theile abgetrennt waren, die Maschine wieder in Stillstand setzte und die feste Zuckerkruste, welche sich im Innern der Trommel angesetzt hatte, mit einer kleinen Schaufel ablöste und herausschaffte.

Diese Operation nahm beinahe so viel Zeit weg, als die Abscheidung der flüssigen Theile, so daß die Maschine im Verlauf eines Tages lange unthätig stehen mußte, was auch mit den sie bedienenden Arbeitern der Fall war. Um diesen Zeitverlust zu vermeiden, und dem Arbeiter zu gestatten, die verschiedenen Operationen während des Ganges der Maschine zu verrichten, treffe ich eine solche Anordnung, daß die Centrifugaltrommel mit ihrem Inhalt aus der Maschine genommen und durch eine andere mit der halbflüssigen Zuckermasse bereits gefüllte ersetzt werden kann. Während letztere in Thätigkeit ist, kann der Arbeiter den Zucker aus der so eben aus der Maschine genommenen Trommel entfernen.

Fig. 18 stellt diesen Apparat im Aufrisse und Fig. 19 im Verticaldurchschnitte dar.

Fig. 20 stellt die Achse der Trommel im Aufrisse dar.

Fig. 21 ist ein Verticaldurchschnitt der Trommel nach ihrer Abnahme von der Maschine.

A ist das an den Fußboden geschraubte Gehäuse, welches unten schmal ist, um dem Arbeiter zu gestatten nahe herbeizutreten, wenn er die Trommel abnimmt. Die Achse E läuft unten in einer Pfanne D, oben in einem Lagerhals A^2, und endigt sich in eine hohle halbkugelförmige Schale E^1; sie ist ferner mit einem Winkelrade F versehen, welches die Bewegung auf den Apparat überträgt. Ein Theil des Gehäuses erhebt sich in der Mitte in Gestalt eines Kegels A^3, in welchem ein Stück vulcanisirten Kautschuks G angebracht ist, mit einem leichten Messinglager, worin die Hauptachse H rotirt. Diese Achse endigt sich unten in eine Halbkugel H^2 und diese paßt in die Schüssel E^1, welche somit das ganze Gewicht der Trommel K und ihres Inhaltes zu tragen hat. Wenn nun die Achse E in Drehung gesetzt wird, so nimmt sie vermöge der zwischen der Schüssel und der Halbkugel stattfindenden Reibung auch die Achse H mit.

An das obere Ende der Achse H ist ein conisches Eisenstück I, Fig. 21, festgekeilt, welches genau abgedreht ist und in den inneren Kegel J der Trommel paßt. Der Boden K^1 der Trommel ist nach unten gewölbt, so daß die hineingegossene Flüssigkeit nicht bis zu dem durchlöcherten cylindrischen Theil reicht, und daher in der Trommel bleibt. Letztere braucht übrigens nicht an die Maschine befestigt zu werden, weil der Kegel I ihr eine sichere Lage gibt, und zugleich ihre freie Abnahme gestattet. Wenn nun die Maschine in rasche Umdrehung gebracht wird, so verläßt die halbflüssige Masse den Boden der Trom-

mel, und legt sich um den cylindrischen Theil derselben, wobei die flüssigen Bestandtheile hinweggetrieben werden.

In solchen Anstalten, wo große Quantitäten Zuckermasse mittelst der Centrifugalkraft bearbeitet werden, um die Flüssigkeit von den festen Theilen zu trennen, kann es wünschenswerth seyn, den durch das Anhalten und die Abnahme der Trommel veranlaßten Zeitverlust noch weiter zu vermindern, und die Operation des Füllens und Entleerens aus freier Hand ganz entbehrlich zu machen. Zur Erreichung dieses Zwecks construire ich einen Apparat, welcher in Fig. 22 in der Seitenansicht und in Fig. 23 im Verticaldurchschnitt dargestellt ist. Die Figuren 24 und 25 enthalten einzelne Details.

Das äußere Gehäuse A der Maschine besitzt einen erweiterten ringförmigen Raum A^1 zur Aufnahme der durch die Centrifugalkraft aus der Trommel getriebenen, von der festen Substanz abgeschiedenen Flüssigkeit.

Am Boden des Gehäuses befindet sich ein ringförmiger Canal A^2, welcher die Flüssigkeit von dem in Behandlung befindlichen Zucker aufnimmt. Die Mitte des Bodens ist von einer conischen Kammer A^3 umgeben, worin sich ein kreisrundes Eisenstück B befindet. Dieses Eisenstück ist mit einer Nabe B^1 und einem rings um seinen äußeren Rand laufenden Canal versehen, in welchen ein Ring I von vulcanisirtem Kautschuk eingefügt ist, dessen äußerer Theil conisch ist, so daß er in die conische Kammer A^3 paßt. In der Büchse B^1 befinden sich drei Messingstücke G, welche für den unteren Theil der Hauptwelle D ein Lager bilden, und mittelst Keilen E fest angetrieben werden. Unter der Welle befindet sich ein flaches und polirtes Stück F gehärteten Stahls, auf welchem das abgerundete Ende der Welle ruht. Der ganze untere Raum H wird mit Oel gefüllt.

In Folge dieser Anordnung ist jede Ungleichmäßigkeit der Belastung, welche die Hauptachse zu biegen strebt, im Stande, das untere Ende der Achse durch einen kleinen Raum zu bewegen, indem sie den vulcanisirten Kautschukring comprimirt und das abgerundete Achsenende über die glatte Stahlfläche gleiten läßt, wobei die Elasticität des Kautschuks stets das Bestreben äußert, die Achse wieder in ihre centrale Lage zurückzuführen. Das obere Ende der Achse D läuft in einem ledernen Ring, welcher durch Niederschrauben des Theils J von Zeit zu Zeit dichter angedrückt werden kann. Eine an die Achse D befestigte Treibrolle L dient zugleich als Oelbehälter für das von dem

oberen Lager herabfließende Oel. Die an die Achse D befestigte Centrifugaltrommel M ist durch die beiden conischen Träger M^1 und M^2 verstärkt, wovon der eine aufwärts und der andere abwärts geht. In geringem Abstande über dem Boden der Trommel M befindet sich ein falscher Boden M^3, welcher in Gestalt eines hohlen abgestumpften Kegels M^4 in die Höhe geht, zwischen sich und dem Kegel M^2 einen ringförmigen Raum lassend.

Der falsche Boden besitzt außerdem eine aufwärts sich erstreckende Flansche M^5; er wird durch radiale Scheidewände N in seiner Lage erhalten. Oben besitzt die Trommel M eine Flansche, welche sich über den Raum zwischen der Trommel und dem äußeren Gehäuse hinweg erstreckt.

Nehmen wir nun an, die Maschine sey in Thätigkeit gewesen, und eine dicke Zuckerkruste bekleide das Innere der Trommel bei S, während der Raum unter dem falschen Boden unerfüllt ist, so haben wir die allgemeine Bedingung der Maschine. Da sich die Löcher der Trommel nicht so tief als der falsche Boden erstrecken, so bleibt die Substanz an dieser Stelle noch in einem halbflüssigen Zustande und steigt daher zwischen M und M^5 in die Höhe. Wenn man nun irgend eine halbflüssige Substanz aus der Röhre P in den mittleren ringförmigen Raum hinabfließen läßt, so wird sie sogleich durch die Centrifugalkraft gegen die den unteren Raum bereits einnehmende halbflüssige Masse getrieben; diese dadurch verdrängt, hebt die rings an der inneren Seite der Trommel hängende Zuckerkruste in die Höhe. Während des Aufsteigens verlieren die neuen Theile ihre flüssigen Bestandtheile. Die Geschwindigkeit, womit die Zuckerkruste in die Höhe steigt, hängt lediglich von der Geschwindigkeit ab, womit die Flüssigkeit durch die Röhre P zugelassen wird, so daß ihre Thätigkeit auf das genaueste regulirt werden kann. Sobald die Zuckerkruste den oberen Rand der Trommel erreicht, wird sie durch die Centrifugalkraft in den weiten ringförmigen Raum A^1 geschleudert, aus welchem sie ein Knabe durch die Oeffnung Q in den Behälter R schaben kann. Das Waschen der krystallisirten Masse kann bewerkstelligt werden, indem man die erforderliche Flüssigkeit durch die Röhre T zuläßt, welche an der dem Zucker zunächst gelegenen Seite siebartig durchlöchert ist. Der kreisrunde Canal U nimmt die von der Masse getrennte Flüssigkeit auf, welche durch eine Röhre entfernt werden kann. So kann die Operation der Zuckergewinnung mittelst der Centrifugalkraft ohne Unterbrechung fortgesetzt werden.

Methoden um die Dampfkraft direct auf den Centrifugalapparat wirken zu lassen.

Die außerordentlich rasche Drehung, welche man den Centrifugalmaschinen geben muß, ist seither eine Quelle von mancherlei Schwierigkeiten gewesen. Die Abnützung ist öfters sehr bedeutend, die hohe Temperatur des Gebäudes ist den ledernen Riemen ungünstig, und durch die große Entfernung der Dampfmaschine werden die Kosten der Transmission öfters sehr bedeutend. Ich lasse daher den Dampf direct auf die Maschine wirken, und vermindere dadurch nicht nur den Kraftverlust, sondern auch die Kosten der Transmission. Fig. 24 stellt diese Methode im Verticaldurchschnitt, Fig. 25 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie A B dar.

Das Gehäuse A dieser Maschine enthält zwei Centrifugaltrommeln B und C, von denen jede ihr besonderes Bassin A^1 zur Aufnahme der herausgeworfenen Flüssigkeit enthält. Die Mitte jedes Bassins bildet eine Stopfbüchse zur Aufnahme der Achsen D, an welche die Centrifugaltrommeln festgekeilt sind. Zwischen beiden Trommeln befindet sich eine Achse F mit einem Schwungrade H und einer Kurbel. Die genau abgedrehte Peripherie des Schwungrades ist mit zwei lederüberzogenen Rollen I in Berührung, welche an die Achsen D der Trommeln befestigt sind. Die Lagerpfannen dieser Achsen sind in einer Büchse L gegen das Schwungrad hin verschiebbar, und werden durch Federn N, deren Kraft durch Regulirungsschrauben verstärkt oder vermindert werden kann, nach dieser Richtung hingedrückt. Der Kurbel gegenüber befindet sich eine Oeffnung Q in dem Gehäuse, durch welche die Kolbenstange eines kleinen oscillirenden Dampfcylinders tritt und mit der Kurbel verbunden ist.

Eine noch einfachere Methode, die Dampfkraft direct auf die Centrifugalmaschine wirken zu lassen, besteht darin, daß man an die Verticalachse der Maschine ein Paar Röhrenarme befestigt, und die Achse durch die rückwirkende Kraft des aus den Armen strömenden Dampfes in Drehung setzt. Fig. 26 stellt eine solche Maschine im Aufriß, Fig. 27 im Verticaldurchschnitte dar. Das Gehäuse a ist in zwei besondere Kammern a^1 und a^2 getheilt. An dem unteren Ende der Achse b sind die Dampfarme c, c befestigt, deren Enden nach entgegengesetzter Richtung gebogen sind. Der Dampf strömt aus einem Dampfkessel von unten durch die Stopfbüchse d in die Achse, von dieser in die Röhrenarme, und setzt vermöge der Reaction die Achse in rasche Drehung. Der den

Röhrenarmen entströmende Dampf wird durch eine Röhre e ins Freie geleitet. Das obere Ende der Achse geht durch ein in der Mitte eines vulcanisirten Kautschukstückes s angebrachtes Messinglager.

Circularbürste zum Ablösen der Zuckerkörner.

Zur Entfernung der in den Zwischenräumen der Trommel hängen bleibenden Zuckerkörner bediene ich mich der Fig. 28 dargestellten Circularbürste. Das Gestell a, worin die Bürste b rotirt, ist mit Zapfen c, c versehen, welche sich in Lagern drehen, die innen im Gehäuse der Centrifugalmaschine angebracht sind. Für die Handhabe d sollte ein Schlitz in dem Gehäuse gelassen werden. Wenn nun die Trommel verstopft ist, so zieht man die Handhabe nach der einen Seite und bringt dadurch die Bürste mit der rotirenden Fläche in Berührung. Die Bürste kommt nun selbst in Drehung und drängt die Zuckerkrystalle aus den Löchern der Trommel heraus. Am besten geht diese Operation vor sich, wenn sich die Trommel mit mäßiger Geschwindigkeit dreht.

LXXXIII.

Ueber eine neue Luppen-Zängemaschine, erfunden von Jeremias Brown.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1851, S. 76.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Früher, als man bei der Erzeugung des Stabeisens nur den Herdfrischproceß anwendete, gebrauchte man zum ersten Formen der Luppen und zum Ausdrücken der Schlacken aus denselben Aufwerfhämmer, und hin und wieder, wie z. B. in Steiermark, Kärnthen ꝛc.| Schwanzhämmer, welchen Proceß bekanntlich der Hüttenmann das Zängen der Luppen nennt.

Als nun in England das Puddelfrischen erfunden worden war und in allgemeine Anwendung kam, wendete man zum Zängen der Luppen sehr schwere, gänzlich aus Gußeisen bestehende Hämmer an, welche vorn an der Stirn gehoben wurden und in jeder Beziehung schwerfällige Maschinen sind. Sie veranlassen, da sie ein festes Fundament erfor-

dern, bedeutende Anlage- und Unterhaltungskosten, erschüttern das Hüttengebäude sehr stark, und die Zängearbeit erfordert geschickte und kräftige Arbeiter.

Man hat daher sowohl in England als auch auf dem europäischen Festlande gesucht, die Stirnhämmer durch andere Maschinen zu ersetzen. Zuvörderst waren dieß Quetschen oder Pressen, zweiarmige Hebel, der eine kürzere, über einem Amboß, mit einer Hammerbahn versehen, der andere längere mit der Treibmaschine in Verbindung stehend. Die zu zängende Luppe wird auf den Amboß gelegt, gedehnt und gewendet, und die Presse drückt darauf. Man hat diese Pressen neuerlich dadurch vervollkommnet, daß man von dem langen Hebelarm unmittelbar eine Stange mit dem Kolben eines Dampfcylinders verband.

Eine andere Art von Zängemaschinen besteht im wesentlichen darin, daß sich ein der Länge nach geriffelter Cylinder in einem excentrischen, an einer Seite offenen Gehäuse dreht, dessen Wände ebenfalls geriffelt sind. Man steckt die Luppe auf der weiten Seite ein, der Cylinder führt sie herum, und an der schmalen Seite kommt sie gezängt heraus. Man macht dieser sogenannten Luppenmühle den Vorwurf, daß sie die Luppen nicht stauche.

Auch die Dampf- oder Verticalhämmer werden hin und wieder zum Zängen angewendet, jedoch weniger bei den gewöhnlichen Processen der Stabeisenfabrication, denn sie wirken, sowie die Stirnhämmer, langsamer als die Pressen und Mühlen, die Hitze der Luppen nimmt zu sehr ab, und es hält dann schwer sie noch in der gehörigen Temperatur zwischen den Luppenwalzen zu Rohschienen auszustrecken.

Wir bemerken noch, daß das Zängen zwischen Walzen, welches in einigen Hütten in Wales angewendet wurde, ein sehr schlechtes Stabeisen gibt, und daher kaum noch gebräuchlich ist.

Nach durchschnittlichen Erfahrungen dauert das Zängen unter dem Stirnhammer $1\frac{1}{2}$ Minuten, unter dem Dampfhammer $1 - 1\frac{1}{4}$ Min., in der Presse und Mühle $\frac{3}{4} - 1$ Min.; allein es wird bei den letztern Processen nicht so rein, wie bei dem erstern, und will man daher gute Eisensorten darstellen, so muß man stets den Stirnhammer anwenden.

Die von Jeremias Brown auf der Dusi Farm-Hütte erfundene Zängemaschine (blooming machine) [47], soll die Hämmer ersetzen.

Fig. 37 und 38 sind zwei Endansichten,

Fig. 39 ist eine Längenansicht derselben.

---

[47] Wir geben ihre Abbildung nach dem Juniheft des Civil Engineer's Journal.

Die Maschine besteht aus drei großen excentrischen Walzen A, B, C, welche horizontal in dem starken Gerüst D, D liegen. Die Mittelpunkte der Walzen haben die Stellung eines Dreiecks zu einander, und die untere Walze C liegt fast central zwischen den beiden obern A, B. Alle drei Walzen drehen sich nach einer Richtung, wie auch die Pfeile zeigen, und werden durch ein Centralgetriebe E gedreht, welches in drei Getriebe von gleicher Größe F, F, F, die an den Walzenzapfen sitzen, greift. Bei der vorliegenden Maschine steht die Triebkraft durch das große Rad G unmittelbar mit der unteren Walze in Verbindung, indem es dadurch möglich wird, die Treibwelle unter die Hüttensohle zu legen; sie kann aber eben so gut mit dem mittlern Getriebe in Verbindung stehen. Die Walzen werden auf die gewöhnliche Weise mit ihren Zapfen massiv gegossen, und sind mit den Getrieben durch Kuppelungsrollen H, H und Muffe verbunden.

Die Walzenkörper sind 16 Zoll lang und die untere Walze hat starke Ränder oder Scheiben, 8 Zoll hoch, zwischen welchen die beiden obern Walzen laufen. Der Zweck dieser Ränder ist das Stauchen der Luppenenden, indem die Luppe in der Maschine der Länge nach ausgedehnt wird, welches aber die Ränder hindern und daher eine Arbeit verrichten, die beim Zängen nöthig ist, wenn das Eisen rein und gut werden soll. — Die obere Walze A hat eine große Vertiefung, in welche die aus dem Puddelofen kommende Luppe J gelegt wird; die Walze führt die Luppe herum und läßt sie in den Raum zwischen den drei Walzen fallen, wie Fig. 38 zeigt, indem in diesem Augenblick der Raum am größten ist. Die drei vorstehenden Spitzen K, K, K der Walzen drücken unmittelbar auf die Luppe und pressen sie auf drei Seiten zusammen, während sie ihr zu gleicher Zeit eine drehende Bewegung geben; die Einwirkung auf das Eisen ist daher ein Kneten, wodurch die in der Luppe befindliche Schlacke sehr kräftig und wirksam ausgequetscht wird und zu beiden Seiten über die untere Walze abläuft. Der Raum zwischen den Walzen wird nach und nach enger, da sie eine excentrische oder spiralförmige Gestalt haben, und es erfolgt daher eine steigende Zusammendrückung des Eisens von allen Seiten und an den Enden, bis die gezängte Luppe M an den Spitzen L, L, L befreit wird, indem dieselben an ihr gleichzeitig vorüber gehen und sie alsdann in der Richtung des Pfeiles niederfällt. In diesem Augenblick nimmt die Maschine wiederum eine andere Luppe auf. Die vorspringenden Zähne der Walzenoberfläche befördern diese Wirkung, indem sie das Eisen ergreifen und es während der Drehung kneten. Da aber diese Zähne nach und nach niedriger werden und der letzte Theil des Walzenkörpers

eben ist, so kommen die Luppen in einer dichten Masse mit ebenen Oberflächen zwischen den Walzen hervor. Der Raum zwischen den Rändern der untern Walzen erweitert sich bei L etwas, so daß die gezängte Luppe leicht herausfallen kann.

Es ist auch eine Vorrichtung angebracht, welche das mögliche Zerbrechen der Walzen verhindert, sobald eine Luppe von ungewöhnlicher Größe zwischen dieselben eingelegt würde. Es drücken nämlich zwei starke Schrauben N,N auf die Zapfenlager von einer der obern Walzen B; ein kleines Getriebe an dem Kopfe einer jeden von diesen Schrauben greift in ein größeres Getriebe zwischen ihnen, und an demselben ist ein horizontaler Hebel befestigt, an dessen Ende ein Gegengewicht hängt. Dieses Gewicht veranlaßt einen stets gleichen Druck auf die Walze, und wenn daher eine zu große Luppe in die Maschine eingelegt wird, so gehen die Schrauben zurück und heben das Gewicht bis zu der erforderlichen Ausdehnung. Es wird daher eine große Luppe mit demselben Druck und mit derselben Wirkung gezängt, als kleinere. Auf die Zapfen fließt ununterbrochen Wasser, so daß sich dieselben nicht erhitzen können.

Diese Zängemaschine gewährt nachstehende Vortheile:

1) Es wird an Zeit gewonnen; denn die Maschine macht fünf Umdrehungen in der Minute und zängt in derselben Zeit fünf Luppen. Es braucht folglich jede Luppe nur 12 Secunden Zeit, während zum Zängen unter dem Hammer wenigstens 60 bis 80 Secunden erforderlich sind. Die gezängte Luppe gelangt daher auch auf einer höhern Temperatur zu den Luppen- oder Puddelwalzen, als wenn sie vorher unter dem Hammer war, und dieß ist — wie schon oben bemerkt — ein großer Vortheil, indem die Rohschienen viel ebener und besser ausfallen, als wenn sie auf einer zu niedrigen Temperatur ausgewalzt werden.

2) Es wird durch die Maschine an Löhnen erspart, denn da dieselbe selbstwirkend ist, so bedarf sie keines geschickten Arbeiters, wie der Zängehammer, der, wenn er viele Puddelöfen bedient und lange im Betriebe ist, sogar zwei Schmiede erfordert. — Mit der Maschine ist auch eine endlose Kette verbunden, welche in geneigter Richtung von der untern Seite der untern Walze aufwärts wirkt, die gezängten Luppen aufnimmt und sie ohne Beihülfe eines Arbeiters zu den Luppen-Streckwalzen führt. Da nun die Maschine in derselben Zeit in welcher ein Hammer eine Luppe zängt, deren vier bis fünf zängt, so kann sie auch eine viel größere Anzahl von Puddelöfen bedienen, so viele als sich nur in zweckmäßiger Entfernung von der Maschine anbringen lassen.

Ein anderer hieraus hervorgehender Umstand ist der, daß die Puddler eine sehr regelmäßige Schichtenfolge halten können, was bei einem Zängehammer, der höchstens 8 bis 10 Oefen zu bedienen vermag, selten der Fall ist. Dagegen nimmt die größtmögliche Anzahl von Oefen, welche um eine Zängemaschine angebracht werden können, nur etwa ein Viertel der Arbeitszeit in Anspruch. Es werden dadurch die sonst stets vorkommenden Unregelmäßigkeiten beim Puddelofen-Betriebe sowie beim Zängen vermieden; ebenso der Abbrand und die Verschlechterung des Eisens, welche entstehen wenn die Puddler auf den Hammer warten und daher die Luppen länger im Ofen halten müssen.

3) Man erspart die Unterhaltungskosten, welche bei einem Zängehammer sehr bedeutend sind, weil das glühende Eisen fünf- bis sechsmal länger mit Hammer und Amboß in Berührung ist als mit der beschriebenen Maschine, ferner die aus dem Eisen ausgequetschten glühenden Schlacken auf dem Amboß liegen bleiben, anstatt wie bei der Maschine beständig wegzufallen; endlich es unmöglich ist, dem Hammer einen ununterbrochenen Strahl kalten Wassers zuzuführen, wie es bei der Maschine der Fall ist. Diese Umstände zusammengenommen veranlassen, daß Hammer und Amboß, namentlich wenn jener in ununterbrochenem Betriebe ist, sich sehr rasch abnutzen, zuweilen nur eine Woche halten und häufig zerbrechen, sowie auch der Helm. Der Zeitverlust beim Auswechseln des Hammers oder Ambosses ist stets mit Verlust an Qualität und Quantität des Eisens verbunden, denn es muß dasselbe so lange im Ofen zurückgehalten werden, bis der Zängehammer wieder im Gange ist. Der Bruch eines Helms veranlaßt einen noch längern Aufenthalt. Die Reparaturkosten bei der beschriebenen Maschine lassen sich jetzt noch nicht bestimmen, weil dieselbe auf dem Werke des Erfinders erst seit vier Monaten regelmäßig im Gange ist. Die einzige Reparatur welche sie in dieser Zeit erheischte, bestand in einem Kuppelungsmuff, der wegen schlechten Gusses zerbrach. Um Brüche an der Maschine selbst möglichst zu vermeiden, muß man die Kuppelung mit der Treibwelle verhältnißmäßig sehr leicht machen, so daß sie eher zerbricht als irgend ein anderer schwieriger auszuwechselnder Maschinentheil; denn ein Kuppelungsmuff ist in fünf Minuten ausgewechselt. Man darf annehmen, daß die jährlichen Reparatur- und Unterhaltungskosten zweier Hämmer, welche noch nicht der Leistung einer solchen Maschine gleichkommen, ebensoviel betragen als die ganze Anlage der letztern.

4) Man erspart bei der Maschine an Kraft, weil die Kraft nur während des fünften Theils der Zeit erforderlich ist, die der Hammer bedarf; auch ist während des größern Theiles dieser Zeit die bei der

Maschine erforderliche Kraft überdieß geringer, weil die Luppe sehr weich und locker ist; die volle Kraft wird daher erst entwickelt, wenn die Umdrehung fast beendigt ist. Beim Hammer ist dagegen die erforderliche Triebkraft zu allen Zeiten des Zängens stets gleich, weil bei jedem Hube des Hammers dasselbe Gewicht zu überwinden ist. Das Auswalzen der in der Maschine gezängten Luppe zu Rohschienen erfordert ebenfalls weniger Kraft, weil es bei höherer Temperatur und größerer Weichheit des Eisens erfolgt.

5) Die Beschaffenheit des Eisens wird verbessert, weil die Schlacken vollständiger aus dem Eisen ausgequetscht werden als beim Schmieden. Das Eisen wird nämlich in der Maschine einem ungeheuren Druck unterworfen, und die Walzen wirken knetend darauf ein, während es sich in der Schweißhitze befindet; daher wird das Korn des Eisens wirksamer verbunden als es mittelst des Hammers geschehen kann. Die Einwirkung der Maschine auf das Eisen findet ununterbrochen statt, während beim Hammer der größere Theil der Zeit zum Heben und Niederfallen erforderlich ist; diese Zeit ist aber von großer Wichtigkeit, weil das Ausquetschen der Schlacken aus der Luppe um so vollständiger erfolgt, je flüssiger sie sind.

Wie bereits (von dem Uebersetzer dieses Aufsatzes) in der Einleitung bemerkt wurde, hat man schon verschiedene Zängemaschinen, die eine andere Wirkung als der Hammer haben, in den Stabeisenfabriken angewandt; der vorliegenden Maschine wird aber von Hrn. Beasley der Vorzug eingeräumt, weil das damit gezängte Eisen besser als das unter dem Hammer gezängte ist, indem bei der eigenthümlichen Wirkungsweise der Maschine alle Schlacken ausgepreßt werden müssen und kein Theil derselben in dem Eisen bleiben kann; die Maschine verrichtet nämlich von selbst, was beim Zängen mit dem Hammer nur durch Sorgfalt und Geschicklichkeit des Schmiedes erlangt werden kann. (Der Uebersetzer ist der Meinung, daß ein solches Urtheil erst dann über die Maschine gefällt werden kann, wenn man jahrelange Erfahrungen in verschiedenen Hütten und bei verschiedenen Eisensorten mit derselben gemacht hat; er kennt die vielen Nachtheile, welche das Zängen unter dem Hammer hat, aus langer Erfahrung, ist aber dessenungeachtet überzeugt, daß zur Bearbeitung eines festen Eisens der Hammer unvermeidlich sey.)

Obiges wurde in dem Verein der Maschinenbauer zu Birmingham von Hrn. J. Beasley aus Smethwick vorgetragen, und durch ein Modell der Maschine, sowie durch mehrere Stücke von dem mit ihr gezängten Eisen, auch zum Vergleich durch mehrere unter dem Hammer gezängte Stücke erläutert, um die bessere Qualität des erstern Eisens und seine größere Reinheit von Schlacken darzuthun.

Hr. Cowper zeigte den Durchschnitt der Maschine an einem Modell in natürlicher Größe, womit er die knetende Einwirkung der drei spiralförmigen Walzen auf das Eisen durch die Veränderung erläuterte, welche während der Drehung in der Lage der verschiedenen Punkte eines kreisförmigen Reifes stattfand, der die Luppe vorstellte, welche in dem dreieckigen Raum zwischen den drei Walzen zusammengepreßt wird. Er verglich die Einwirkung der Maschine auf das Eisen mit der Wirkung der Hand auf einen mit Wasser vollgesogenen Schwamm, indem bei jenem die flüssigen Schlacken gleich dem Wasser bei diesem ausgedrückt werden; die Luppe werde zwischen den drei sich drehenden Oberflächen durch Kneten bearbeitet, während der Hammer dieselbe Arbeit durch Schläge verrichte, die nacheinander auf alle Seiten der Luppe geführt werden. Wenn weiches Eisen durch das Zängen zwischen zwei Oberflächen bearbeitet werde, wie bei den gewöhnlichen Luppenpressen, so bleibe es unganz; wogegen bei der vorliegenden Maschine das Eisen von den drei Walzen mehr getragen werde, und durch den ungeheuren Druck, dem es ausgesetzt ist, die Schlacken aus seinem Inneren mehr herausgepreßt werden müßten.

Hr. Gibbons bemerkte, daß er die Maschine auf dem Werke des Hrn. Beasley im Betriebe gesehen und beim Zängen vieler Luppen zugegen gewesen sey, welche alle dem vorgezeigten Exemplar geglichen hätten; nie habe er besser gezängte Luppen gesehen. Er sey daher der Meinung, daß die Maschine allen Ansprüchen genüge; auch sey es sehr wichtig, daß sämmtliche Luppen gleichförmig bearbeitet würden und ebene Oberflächen erhielten.

Hr. Siemens (ein Bruder des bekannten preußischen Artillerie-Lieutenants und Telegraphen-Constructeurs) erwähnte, daß er mit einem Schreib-Indicator die Triebkraft zu bestimmen gesucht habe, welche die Maschine und ein gewöhnlicher Stirnhammer erfordere. Da die bei der Maschine anfänglich ausgeübte Leistung gering sey, im Laufe der drehenden Bewegung aber bedeutend zunehme, so habe er durchschnittliche Resultate zu erlangen gesucht; dabei habei habe sich herausgestellt, daß die Maschine bis 4 Pferdekräfte, ein Hammer aber beiläufig deren 6 erfordere, jedoch mit dem Unterschiede, daß bei jener die Kraft nur 12

Secunden, bei dem letztern aber 60 — 80 Secunden in Wirksamkeit ist; es verhalte sich daher die relative Gesammtkraft in den beiden Fällen wie $4 \times 12 = 48$ zu $6 \times 70 = 420$, oder wie 1 : 9, so daß die vom Hammer absorbirte Kraft neunmal so groß als die von der Maschine benutzte sey. Er müsse jedoch bemerken, daß diese Bestimmung wegen des Schwungrades der Maschine einer Correction bedürfe, und er werde daher die vergleichenden Messungen fortsetzen.

Auf die Frage des Vorsitzenden der Versammlung, ob die Maschine nicht mehr Schlacken in dem Eisen einhüllen dürfte als es bei dem gewöhnlichen Zängen mit dem Hammer der Fall sey, erwiederte Hr. Beasley, daß dieß nicht zu befürchten sey, weil eine genaue Betrachtung der Wirkung der Maschine ergebe, daß ein Einquetschen von Schlacke in das Eisen, nämlich in einen Blasenraum oder eine sonstige Höhlung desselben, wie es beim Hammer hin und wieder vorkomme, gar nicht möglich sey.

Hr. Walker bemerkte, daß die mit der Maschine gezängten Eisenproben Spuren von Schlacke enthalten, welche nach seiner Ansicht bei dem Proceß in das Eisen eingewalzt worden seyn dürfte; er kenne sich nicht denken, daß die Maschine so wirksam wie ein Hammer die Schlacken austreibe; auch müsse man zugestehen, daß das Zängen mit dem Hammer eine gute Probe für die Qualität des Eisens bilde.

Dagegen äußerte Hr. Cowper, daß er bei aufmerksamer Beobachtung des Betriebs der Maschine zu der Ueberzeugung gelangt sey, sie arbeite vollkommen gut; das Eisen werde darin einem ungeheuren Druck ausgesetzt, und er sey entschieden der Meinung, daß keine Schlacke eingewalzt werde, wolle jedoch nicht geradezu behaupten, daß die Maschine besseres Eisen als der Hammer liefere, aber sie gebe wenigstens ein eben so gutes.

Hr. Williams erwähnte, daß wenn das Eisen schlecht gepuddelt sey, die Luppe unter dem Hammer in Stücke gehe, wogegen die Maschine schlechtes Eisen gerade so wie gutes zängen würde. Dieß widerlegte aber Hr. Beasley, welcher bemerkte, die Erfahrung habe ergeben, daß ein schlechtes Eisen in der Maschine ebenfalls zu keinem zusammenhängenden Luppenstück verarbeitet werden könne.

LXXXIV.

Ueber den Struve'schen Wetterfauger für Bergwerke; Bemerkungen des belgischen General-Bergwerksinspectors de Vaux.

Aus den Annales des travaux publics en Belgique, Tome VIII. 1850.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Im Philosophical Magazine, Maiheft 1849 (polytechn. Journal Bd. CXIII S. 203) beschreibt der Civilingenieur Richardson einen Wetterfauger, welchen der Ingenieur Struve erfunden hat und der zuerst in der Steinkohlengrube Eaglesbusch bei Neath in England angewendet, aber auch in Belgien eingeführt wurde.

Dem Princip nach ist dieser Wetterfauger eine sehr alte Maschine, welche seit vielen Jahren auf dem Harze unter der Benennung des Harzer „Wettersatzes" und auch an vielen andern Orten angewendet worden ist.

In Belgien wurde der sehr einfach aus Holz construirte Harzer Wettersatz verbessert und in dieser Form von dem Bergingenieur und Professor der Bergbaukunst zu Lüttich, Hrn. Trasenster, beschrieben (Berg- und hüttenmännische Zeitung, Jahrg. 1844, Ergänzungsheft, S. 26).

Ich beabsichtige im Folgenden auf eine Vervollkommnung aufmerksam zu machen, deren dieses System von Wettermaschinen fähig ist.

Diese Apparate haben, wie alle Kolben-Wetterfauger, den großen Nachtheil, ein unterbrochenes stoßweises Ansaugen der Wetter zu veranlassen, woraus folgt: 1) ein wesentlicher Verlust an lebendiger Kraft in den Zwischenräumen des Saugens; und 2) die Nothwendigkeit die Wetteresse mittelst eines festen Scheiders zu verschließen, der eine längere Zeit in Anspruch nimmt um weggenommen zu werden, wenn durch irgend eine Störung in dem Mechanismus der künstliche Wetterzug mangelhaft wird.

Man kann sich leicht Rechenschaft von diesem unterbrochenen Ansaugen und den daraus hervorgehenden Folgen geben. Wenn einer von den beiden Cylindern mit Luft angefüllt ist, so muß der andere, ehe er sich zu füllen beginnt, erwarten: 1) den Schluß der Ausgangsklappen; 2) die Verdünnung der etwas zusammengepreßten Luft, welche er enthält, bis zu dem erforderlichen Grad, um die Einsaugungsklappen zu

verschließen. Es findet daher nach jedem Aufgange der Kolben oder der Glocken ein sehr bedeutender Aufenthalt statt, während dessen die in Bewegung begriffene Luft unter die Cylinder und den Verschluß in der Esse stößt und eine kürzere oder längere Zeit zurückgedrückt wird, was sowohl für die Triebkraft als auch für den Wetterzug nachtheilig ist. Aus diesem Grunde ist auch der hydraulische Verschluß (Fig. 33) bei einem Apparat mit nur zwei Glocken nicht anwendbar, während er bei einem ununterbrochenen Ansaugen so zweckmäßig ist, indem er die Mittel der natürlichen Ventilirung wieder herstellt, sobald die künstliche aufhört. Es versteht sich, daß der Aufhälter A so eingerichtet seyn muß, daß sich die bewegliche Glocke des Verschlusses hinreichend und auch nicht zu viel über den festen Theil erheben kann; hinlänglich, um den aus der Grube ausziehenden Wettern einen freien Durchgang zu gewähren, wenn der Ventilator zu wirken aufhört; nicht zuviel, damit die Glocke sehr schnell ihren Platz in der Flüssigkeit wieder einnimmt, sobald der Betrieb des Ventilators wieder beginnt. Man wird auch begreifen, daß das Gegengewicht stets gehörig regulirt seyn muß, so daß es das Gewicht der Glocke in der freien Luft ausgleichen kann.

Die oben erwähnte Verbesserung besteht in der Anwendung von wenigstens drei Glocken statt nur zweien, um die Wetter aus der Grube anzusaugen, indem man die Glocken so anbringt, daß ihr Gang durch ebensoviele Kurbeln bewirkt wird, die auf drei gleich weit von einander entfernten Punkten des Kreises vertheilt sind.

Diese Bedingungen stellen ein vollkommenes Gleichgewicht zwischen den sich bewegenden Glocken und der Continuität im Ansaugen her, indem sich stets eine oder mehrere Glocken von unten nach oben bewegen.

LXXXV.

Ueber die Wetterführung in Bergwerken und ein neues System derselben; von Benj. Gibbons.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1851, S. 465.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In dieser in dem Institut der Maschinen-Ingenieure zu Birmingham vorgetragenen Abhandlung beschränkt sich der Verfasser hauptsächlich auf die Wetterführung in den Süd-Staffordshirer Steinkohlengruben, welche auf 24 bis 30 Fuß mächtigen Flötzen bauen — bemerkt aber sogleich, daß dieselben Grundsätze auch auf minder mächtige Flötze in andern Bergwerksbezirken anwendbar seyen. Es ist auch einleuchtend, daß es schwieriger ist die schlagenden Wetter von den oberen Theilen 30 Fuß mächtiger Flötze abzuführen, als von minder mächtigen; dieß rührt von der großen Leichtigkeit des Halb-Kohlenwasserstoffgases (Grubenluft) her, welches sich aus den Steinkohlen entwickelt und sich daher an den höchsten Punkten der Grubenbaue ansammelt. Beim Abbau mächtiger Flötze ist eine unebene Förste weit weniger zu vermeiden, als bei schwächeren, und es werden sich daher überall Vertiefungen und Höhlungen finden, in denen die schlagenden Wetter stehen bleiben.

Hr. Gibbons, selbst praktischer Bergmann, war oft Zeuge von den fürchterlichen Unglücksfällen, welche durch die schlagenden Wetter herbeigeführt werden, was ihn zur Bekanntmachung der vorliegenden Bemerkungen veranlaßte.

Das Halb-Kohlenwasserstoffgas, welches diese fürchterlichen Unglücksfälle veranlaßt, ist nur dann explodirend, wenn es mit einer gewissen Menge von atmosphärischer Luft, d. h. mit etwa seinem 7—9-fachen Volum vermischt ist; kommt man einem solchen Gemisch, welches der Bergmann „schlagende Wetter" nennt, mit einem Licht nahe, so erfolgt eine Explosion. Manche Steinkohlengruben erzeugen mehr schlagende Wetter als andere, jedoch findet man sie in den meisten; eine Hauptaufgabe der Bergbaukunst besteht daher darin, sie unschädlich zu machen und aus den Gruben zu entfernen.

Der allgemeine Grundsatz der Wetterführung besteht darin, die schlagenden Wetter mit einer gehörigen Menge von atmosphärischer Luft zu verdünnen; dazu ist das 30fache Volum die niedrigste Gränze, d. h. wenn sich aus den Steinkohlen 1 Kubikfuß Kohlenwasserstoffgas ent-

wickelt, so muß ein Strom von 30 Kubikfuß atmosphärischer Luft hinzukommen, um das Gas unschädlich zu machen; diese Luftmenge reicht aber in der Regel deßwegen nicht aus, weil das Athmen der Arbeiter und der Pferde, wo solche zur Förderung benutzt werden, sowie das Verbrennen der Lichter, schon ein bedeutendes Luftvolum absorbiren.

Viele Bergleute haben mechanische Mittel zur Wetterführung empfohlen und angewendet, sowohl Druck- als Saugpumpen, um einen künstlichen Wetterzug in den Bauen zu unterhalten; diese Art der Wetterführung hat aber ihre praktischen Schwierigkeiten, weil sogleich Gefahr entsteht, wenn eine Unterbrechung des Betriebes solcher Maschinen stattfindet. Derselbe Einwurf läßt sich auch gegen Wetteröfen machen. In jeder Beziehung ist daher die natürliche Wetterführung vorzuziehen, obgleich die künstliche, sowohl durch Maschinen als durch Oefen, in nicht seltenen Fällen angewendet werden muß.

Die große Leichtigkeit des Kohlenwasserstoffgases gibt uns selbst ein Mittel an die Hand, die Gruben von demselben zu befreien. Es können allerdings Fälle vorkommen, wo auch andere Hülfsmittel zeitweilig erforderlich sind; in diesen Fällen ist es zweckmäßig, die Wärme anzuwenden, um die ausziehenden Wetter dünner und leichter zu machen als es die einfallenden sind, oder mechanische Mittel zu benutzen, um frische Wetter einzutreiben oder die verdorbenen anzusaugen. In letzterer Beziehung ist der Wettersauger von Struve (polyt. Journal Bd. CXIII S. 203) eine sehr zweckmäßige Maschine.

In der vorliegenden Abhandlung will der Verfasser zeigen, daß dem Bergmann in den meisten Fällen eine selbstwirkende Kraft zu Gebote steht, um in seinen Bauen einen zweckmäßigen Wetterwechsel hervorzubringen, so daß sich keine schlagenden Wetter anhäufen und dem Leben der Bergleute gefährlich werden können. Das Kohlenwasserstoffgas ist nämlich um die Hälfte leichter als die atmosphärische Luft, und hat dasselbe Bestreben in die Höhe zu ziehen, wie die letztere, wenn sie bis auf 87° R. erwärmt worden ist. Wenn daher das Gas entweichen kann, so geschieht dieß mit einer großen Kraft; in vielen Gruben befolgt man aber eine solche Abbaumethode, daß das Gas und die daraus sich bildenden schlagenden Wetter nicht immer entweichen können.

Das gewöhnliche in Süd-Staffordshire angenommene Abbausystem besteht darin, daß ziemlich nahe bei einander zwei Schächte von 7 bis $7\frac{1}{2}$ Fuß Weite abgesunken werden, und zwar beide bis zum Tiefsten der Grube, so daß beide Schächte in derselben Sohle anfangen und in

derselben endigen. In einem von diesen Schächten fallen die Wetter ein und durch den andern ziehen sie aus, wenn die tiefsten Punkte der Schächte miteinander verbunden sind. Da nun die einzige Ursache, welche die Bewegung der Luft veranlaßt, eine zufällige ist, so weiß man vorher nicht, welche Richtung der Wetterzug nehmen wird, in welchem von den Schächten die Wetter einfallen und in welchem sie ausziehen. In der Regel kann auf diese Weise nur eine sehr geringe Geschwindigkeit der ausziehenden Wetter hervorgebracht werden, also der Wetterzug dabei sehr leicht unterbrochen, ja ein ganz entgegengesetzter werden. Dieses hat aber große Nachtheile und Gefahren, wie man sehr leicht erkennen wird.

Die Gefahr dieser Veränderung des Wetterwechsels steigt sehr wesentlich dadurch, daß der Schacht, durch welchen die Wetter ausziehen, als Förderschacht benutzt wird, so daß er nicht, wie es eigentlich nöthig wäre, gegen die Einwirkungen der äußeren Luft verschlossen und gegen störende Winde geschützt werden kann, um jede Unterbrechung des Wetterzuges zu verhindern, sondern es wird in diesem Schacht durch die Förderung ein stetes Schwanken der Wetter veranlaßt. Zerreißt das Förderseil, was nicht zu den Seltenheiten gehört, so werden die ausziehenden Wetter von der eingehenden Fördertonne abwärts gedrängt, und es wird der Wetterzug also plötzlich unterbrochen; die schlagenden Wetter werden aus ihren Höhlungen heraus und nicht selten den Lampen der Bergleute entgegen getrieben.

Wenn nun die beiden Schächte das 30 Fuß mächtige Kohlenflötz durchsunken haben, so wird am tiefsten Punkte des Grubenfeldes eine Hauptförderstrecke und zwar im Liegenden von dem Flötz getrieben, welche bei Pferdeförderung 8 bis 9 Fuß hoch und fast eben so breit ist. Sie beginnt von dem Tiefsten des Schachtes von welchem die Wetter einfallen. Zu gleicher Zeit, oder vielmehr dem Betriebe der Hauptförderstrecke etwas vorangehend, wird eine Wetterstrecke, und zwar in der Mitte der Mächtigkeit des Kohlenflötzes, oder 15 Fuß von der Sohle oder dem Liegenden des Flötzes getrieben. Diese Wetterstrecke, welche eine parallele Richtung mit der Hauptförderstrecke hat, ist mit dem Schacht durchschlägig, durch welchen die Wetter einfallen. Die Länge beider Strecken richtet sich nach der Größe der Förderung und beträgt 100 bis 500 Yards (à 3 Fuß engl.).

Von der Förderstrecke bis zur Wetterstrecke werden von 10 bis 15 Yards, je nachdem sich aus den Kohlen mehr oder weniger Gas entwickelt, Verbindungsschächte getrieben, um die schlagenden Wetter ab-

zuführen und den Arbeitern frische Luft zuzuführen; sowie ein neuer Wetterschacht eröffnet ist, wird der vorhergehende verschlossen. Es wird alsdann der Abbau des ganzen etwa 30 Fuß mächtigen Flötzes vorgenommen, indem man rechts und links von der Förderstrecke Oerter treibt und dabei an dem einen Ende anfängt. Ein solches Abbaufeld ist 90 Yards lang und 50 Yards breit, und außer den 10 Quadrat-Yards starken Pfeilern, welche 10 Yards von einander entfernt sind, sucht man die ganze Kohlenmasse wegzunehmen. Diese Pfeiler dienen zur Sicherheit gegen Einbrüche des Hangenden.

Die Wetter fallen durch den Schacht ein, ziehen längs der Förderstrecke in die Baue, strömen durch die Wetterschächte in die Wetterstrecke und dann zu dem zweiten Tagesschacht, durch welchen sie ausströmen und die schlagenden und matten Wetter mit sich führen, soweit eine solche Wetterführung den Zweck zu erreichen gestattet. Man kann bei diesem System so lange eine Grube ventiliren oder lüften, als es sich um den Abbau der untern 15 Fuß von der ganzen Mächtigkeit des Flötzes handelt; soll aber die obere Hälfte des Flötzes, welche sich über der Wetterstrecke befindet, abgebaut werden, indem man große Massen von den Kohlen von unten nach oben schlitzt und sie von selbst eingehen läßt, so entstehen über der Sohle der Wetterstrecke Gasbehälter, die sich nach und nach mit schlagenden Wettern anfüllen und den Raum von mehreren Hunderttausend Kubikfuß einnehmen. Eine zufällige Veränderung in dem Wetterzuge kann das angehäufte Gas in die Baue führen und Explosionen veranlassen. Nachdem der Abbau eines Feldes vollendet ist, läßt man feste Wälle von 6—10 Yards Mächtigkeit rings um dasselbe stehen, um das Feld von dem benachbarten zu trennen. Das von der Förderstrecke aus querschlägig getriebene Ort wird fest verschlossen, damit in dem abgebauten Felde gar kein Wetterwechsel stattfinden kann. Erfolgt eine Explosion, so kommen gewöhnlich noch mehrere, da das Kohlenwasserstoffgas sich nach und nach mit dem gehörigen Verhältniß von atmosphärischer Luft vermischt, um die schlagenden Wetter zu erzeugen. Nur ein sehr kräftiger Wetterzug, welcher die schädlichen Wetter abführt, kann Unglücksfälle vermeiden und den Störungen des Windes und des Witterungswechsels entgegenwirken.

Fig. 31 und 32 stellen das vom Verfasser angenommene System der Wetterführung dar. Statt zweier Schächte wird nur einer a abgesunken, und neben demselben wird ein kleinerer Schacht b nachgerissen, welcher die Wettereſſe bildet und der alsdann von dem Hauptschacht durch einen Scheider getrennt wird. Diese Wettereſſe ist rund und muß wenigstens 3 Fuß im Durchmesser haben. Sie wird zu gleicher Zeit

mit dem Schacht in Ziegelstein-Mauerung gesetzt, und da beide kreisrund sind, so bildet ein Theil der gegeneinander stehenden Bogen des Schachtes und der Wettereſſe einen doppelten Scheider zwischen beiden.

Die Förderstrecke c wird von dem Schachte aus im Liegenden des Flötzes, wie es gewöhnlich der Fall ist, getrieben. Der Betrieb der Wetterstrecke d aber erfolgt von der Wettereſſe aus, und zwar 2 Fuß von dem Hangenden der Kohle entfernt, oder wo möglich in einer noch höhern Sohle. Förder- und Wetterstrecke werden in paralleler Richtung betrieben, und beide durch kleine Wetterschächte e mit einander verbunden und der vorhergehende von einem neuen mit Bergen versetzt, sobald der letztere eröffnet worden ist. Beim Betrieb dieser Wetterschächte auf einer von den Gruben dieſes Reviers hatte Hr. Gibbons mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen. In der Nachbarschaft dieser Baue wurde das Flötz von einem sehr mächtigen Rücken durchsetzt, und es fand daher eine so bedeutende Gasentwickelung statt, daß es nicht möglich war nur einige Fuß der Ueberſichbrechen zu betreiben, ohne daß sich eine gefährliche Anſammlung von schlagenden Wettern bildete. Es mußte daher ein 4 Zoll weites Bohrloch aufwärts getrieben werden, um die schlagenden Wetter der Wetterstrecke zuzuführen und die Ueberſichbrechen gefahrlos bewirken zu können.

Der Abbau der Kohlen wird auf dieſelbe Weiſe betrieben wie weiter oben beſchrieben, und da die Wetterstrecke in den obern Schichten oder im Hangenden des Flötzes getrieben worden ist, so kann auch die Förſte der Abbaue von den schlagenden Wettern befreit werden. Da außerdem zwischen den Abbauen der Förder- und Wetterstrecke enge Verbindungslöcher bleiben, so können nie bedeutende Anſammlungen von Waſſerstoffgas stattfinden und es wird die Gefahr so gut als möglich entfernt.

Bei dem gewöhnlichen Abbauſyſtem ist der Wetterzug nie kräftig und kann durch geringe Veränderungen des Wetters oder der Winde gestört werden. Will man gehörige Sicherheit für die Arbeiter beim Abbau haben, so muß ununterbrochen ein lebhafter Wetterzug stattfinden, und ist dieß nicht der Fall, so wird dieſe Sicherheit, welche ein Haupterforderniß bei dieſem Bergbau ist, sogleich gefährdet.

Um aber einen lebhaften Wetterzug zu bewirken, muß die aufwärtssteigende Luftſäule specifiſch leichter als die abwärts strömende, welche durch die Baue geführt wird, seyn; und dieſer Unterſchied im specifiſchen Gewicht muß frei von jeder Störung durch zufällige Urſachen gehalten werden, so daß stets ein lebhafter Wetterzug in der Grube statt-

findet, um nicht allein die matten, sondern auch die schlagenden Wetter abzuführen. Man erreicht diesen Zweck durch die erwähnte von dem Schacht luftdicht getrennte Wetteresse, und es wird dieser Wetterzug noch befördert, wenn man über Tage eine hinreichend hohe Wetteresse aufführt, wie sie in Fig. 31 deutlich skizzirt ist. Ein kleiner Wetterofen oder das Einströmenlassen von Dampf genügen auch bei sehr stürmischer Witterung, um das Einströmen frischer Wetter lebhaft zu erhalten.

Der Temperaturunterschied zwischen den ein- und ausströmenden Wettern wird schon durch die höhere Temperatur in einiger Teufe unter Tage, und außerdem durch die Wärmeentwickelung von Arbeitern, Pferden, und durch Verbrennung von Lichtern veranlaßt. Ueberdieß wird der Wetterzug durch die Entweichung der Gase gesteigert, welche specifisch leichter als die atmosphärische Luft sind. Da nun die Abbaue in ununterbrochener Verbindung mit der Wetteresse stehen, so werden auch diese leichtern Gase fortwährend abgeführt. Es können Fälle vorkommen, wie z. B. bei starker Sommerhitze oder bei starken Winden, wo der natürliche Wetterzug auf einige Zeit gestört wird, und dann ist es zweckmäßig einen Wetterofen zu feuern, der an der Wetteresse über Tage angebracht ist, oder man läßt einen Dampfstrahl in die Esse einströmen. Dadurch kann jeder erforderliche Grad der Luftverdünnung erreicht und der Wetterzug nach Belieben gesteigert werden. Es ist unter diesen Umständen zweckmäßig, die über Tage auszuführende Wetteresse, welche man 30 bis 40 Fuß hoch macht, in der Nähe des Dampfkessels der Fördermaschine anzubringen.

Die hier mitgetheilten Grundsätze der Wetterführung mit einer (zu keinem andern Zweck benutzten) Wetteresse wurden von Hrn. Gibbons seit länger als 30 Jahren beim Abbau mehr oder weniger mächtiger Steinkohlenflötze angewendet, und er hat dadurch den beabsichtigten Zweck stets sehr gut erreicht. In den vielen Gruben, deren Direction ihm anvertraut ist, hat die beschriebene Wetterführung die besten Resultate gegeben. Das mächtige Steinkohlenflötz wird zuweilen mittelst eines Schachtes abgebaut, und mittelst eines zweiten Schachtes die im Hangenden anstehenden Kohlen und der im Liegenden vorkommende Thoneisenstein; zuweilen wird aber auch das Hauptsteinkohlenflötz von beiden Schächten aus gewonnen. Die Vorrichtungsbaue, um von einem System auf das andere überzugehen, sind gering, weil die Wetteresse bis zum tiefsten Punkte des liegenden Flötzes niedergeht und durch Wetterthüren oder Wetterscheider jede Sohle leicht von den übrigen

geschieden werden kann. Die mächtigen Flötze in diesen Revieren entwickeln sehr viel schlagende Wetter, allein es ist niemals eine Explosion derselben erfolgt, und die Anwendung der Sicherheitslampen gehört zu den Seltenheiten.

Ein weiterer Beweis der Zweckmäßigkeit des beschriebenen Wetterabführungssystems ist das Wohlbefinden der Arbeiter. Die Luft ist in diesen Gruben immer um 10 Fahrenheit'sche Grade (4⅖ Reaumur'sche Grade) kälter als in den benachbarten Revieren, welche nach dem gewöhnlichen System betrieben werden, was natürlich von der regelmäßigen Zuführung frischer Wetter herrührt. Es beträgt nämlich die Temperatur in diesen Gruben 62 bis 64° F. (13³/₁₀ bis 14²/₁₀° R.) und ist also eine sehr angenehme, während diejenige von nicht selten 72 bis 74° F. (18 bis 18⁶/₁₀° R.) in den benachbarten nach dem gewöhnlichen System ventilirten Gruben offenbar zu hoch ist.

Ein anderer Vortheil dieses Abbau- und Wetterführungssystems besteht in den geringern Kosten, weil bei dem ältern System zwei Schächte, bei dem verbesserten aber nur ein Schacht erforderlich ist, das Nachreißen und Ausmauern der Wetteresse aber nur geringe Kosten im Vergleich mit denen eines zweiten Schachtbetriebes verursacht. Hr. Gibbons hat in einem Falle eine 140 Yards tiefe Wetteresse in den Nächten eines Monats vollendet, während am Tage eine sehr lebhafte Förderung in dem Hauptschachte stattfand.

Wenn die Förderung einer Grube sehr bedeutend ist, so sind auch mehrere Schächte nothwendig. Zwei derselben können so nahe an einander liegen, daß sie von derselben Fördermaschine bedient werden können; nur dürfen die Schächte nicht mit einander durchschlägig seyn. Wenn es aber die Verhältnisse gestatten, sollte jeder Schacht für sich abgesunken werden, da ein jeder seine eigenen Wetter hat, und es alsdann möglich ist, jede Grube in Beziehung auf die Wetterführung in mehrere Abtheilungen zu bringen. Bei einem solchen System, d. h. eine Grube in Beziehung auf die Wetterführung in mehrere Abtheilungen zu bringen, kann man den Zweck einer kräftigen Wetterführung weit eher erreichen.

Die Abtheilung einer Grube in Bezug auf Wetterführung läßt sich durch Wetterthüren, welche unter specieller Aufsicht der Grubenbeamten stehen, sehr leicht bewerkstelligen.

Bei den verschiedenen bisher gebräuchlichen Systemen der Wetterführung bestand der Hauptgrundsatz darin, durch mechanische Mittel

oder durch Wetterröhren eine bedeutende Luftmasse durch die Baue strömen zu lassen. Das von Hrn. Gibbons hier erläuterte Wetterführungssystem ist ein gänzlich verschiedenes, indem es darin besteht, die Steinkohlenflötze von dem Kohlenwasserstoffgase zu befreien, ehe sie noch in Abbau genommen werden, und den Wetterzug nicht mehr zu steigern als zum Wohlbefinden der Arbeiter und zu einem guten Brennen der Grubenlichter erforderlich ist.

Um dieß näher zu erläutern, wollen wir annehmen, daß nach dem ältern System in der Minute 1000 Kubikfuß Gas aus dem Kohlenflötze entwickelt werden, und durch die Abbaue 35,000 Kubikfuß Luft in der Minute strömen, wovon 30,000 Kubikfuß zur Verdünnung der Gase und 5000 zum Athmen der Arbeiter und Pferde sowie zum Brennen der Lichter erforderlich sind. Wenn nun diese 1000 Kubikfuß Gas durch ihre eigene geringe Schwere abgeleitet und verhindert werden in die Baue zu strömen, so werden zu einem weit bessern Wetterwechsel in der Grube schon 5000 Kubikf. Luft genügen. Ueberdieß hat ein sehr starker Wetterwechsel in einer Grube stets große Nachtheile für die Arbeiter und ist mit großen Gefahren verbunden, weil bei einer so großen Geschwindigkeit der Wetter das Kohlenwasserstoffgas, welches an gewissen Punkten plötzlich in Masse entweicht, gewissermaßen wie eine Dampfwolke vorwärts getrieben werden kann, und nachdem es sich endlich mit Luft hinreichend gemischt hat, bei zufälliger Berührung mit Lichtern explodiren muß.

Es sind von mehreren Seiten Einwürfe gegen solche Wetteressen neben dem Schacht gemacht worden, z. B. die Esse sey nicht weit genug um einen gehörigen Wetterzug zu befördern; die Erfahrung hat jedoch das Gegentheil vollkommen dargethan. Alle diese Einwürfe, welche unter gewissen Umständen als gerechtfertigt erscheinen, verschwinden, wenn man die Sache im Allgemeinen nimmt und besondere Fälle unberücksichtigt läßt, weil sich bei deren Vorkommen auch besondere Mittel anwenden lassen.

Es ist nicht zu verkennen, daß das vorliegende System der Wetterführung im genauen Zusammenhange mit dem Abbau steht. Die gewöhnliche Methode besteht darin, daß man einen schmalen Streckenbetrieb führt und breite Pfeiler stehen läßt, die man alsdann später zu gewinnen sucht. Die Gefahr dieser Abbaumethode ist einleuchtend, wenn man weiß, daß die Wetter durch sehr viele Windungen strömen, und durch Thüren geleitet werden, welche, wenn sie längere Zeit geöffnet

bleiben müssen, die ganze Wetterführung verändern. Wird hingegen der Abbau nach Gibbons' System so geführt, daß die schädlichen Gase vor dem Angriff der Grubenfelder auf den Strecken entfernt wurden, so sind nur sehr wenig Wetterthüren erforderlich, welche sehr leicht in dem gehörigen Stande erhalten werden können; man wird die Wetter stets so führen können, daß sie auf den zu bearbeitenden Stoß treffen. Pfeiler stehen zu lassen, welche erst zuletzt weggenommen werden sollen, ist ein sehr nachtheiliges System. Mag das Hangende der Flötze auch noch so brüchig seyn, so ist es stets zweckmäßig, die Pfeiler sofort von hinten nach vorne abzubauen und das Hangende zu Bruche gehen zu lassen, wenn man ihm nicht durch Bergversatz die gehörige Unterstützung geben kann. Hr. Gibbons hat durch die Erfahrung erkannt, daß ein solches System bei jeder Mächtigkeit der Steinkohlenflötze zweckmäßig ist; das Hangende wird nach und nach niedergehen, die abgebauten Räume werden dicht ausgefüllt werden, und es können sich keine Ansammlungen von schlagenden Wettern bilden.

Wir stellen im Folgenden die Grundsätze des Verfassers zusammen:

1) Die Wetterstrecke muß stets in einer möglichst hohen Sohle über dem tiefsten Grund der Gruben geführt werden.

2) Diese Wetterstrecke muß mit einer Wetteresse von 3—6 Fuß Durchmesser, je nach dem Umfange des Grubenfeldes, in Verbindung stehen.

3) Die Wetteresse darf zu nichts Anderm, als zum Ausströmenlassen der aus der Grube ziehenden Wetter benutzt werden.

4) Ueber Tage muß die Wetteresse von dem Schacht genau geschieden werden und mittelst eines söhligen Canals mit einer 30 Fuß hohen Esse in Verbindung stehen. Diese muß ihrerseits mit einem Wetterofen oder Dampfkessel so verbunden seyn, daß die in derselben befindliche Luft durch Ofenwärme oder durch Dampf verdünnt werden kann.

5) Endlich muß die Förderstrecke dem Abbau so weit vorangehen, daß die abzubauenden Kohlen durch diese und die Wetterstrecke stets von schlagenden Wettern befreit werden können, ehe noch die Gewinnungsarbeiten beginnen.

LXXXVI.

Ueber die Zusammensetzung und Darstellung einiger Kupferfarben; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm.

Die blauen im Handel vorkommenden Farben, welche hauptsächlich Kupferoxyd enthalten, sind Bergblau, Bremerblau, und zwei Arten von Kalkblau. Meines Wissens sind über letztere keine genauen Untersuchungen veröffentlicht worden. Die Umstände, unter welchen sie entstehen, schienen mir aber so eigenthümlich, daß ich vermuthete, die erzeugten Farben seyen genau zu unterscheidende Verbindungen.

Die eine Art von Kalkblau erhält man durch Fällen von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) mit einer sehr dünnen im Ueberschuß zugesetzten Kalkmilch (in der Kälte) und Auswaschen des Niederschlags, worauf derselbe sich trocknen läßt, ohne sich zu schwärzen. — Die andere mehr dem Bergblau ähnliche Art von Kalkblau aber erhält man durch Fällen einer kalten Lösung von 100 Theilen schwefelsaurem Kupferoxyd und 12½ Theilen Salmiak, vermittelst einer aus 30 Theilen gebranntem Kalk bestehenden Kalkmilch, ebenfalls kalt angewendet, wobei die Flüssigkeit blau gefärbt bleibt und sich erst nach einigen Tagen entfärbt, worauf die Farbe fertig ist. Um diese Farbe recht schön zu erhalten, mahlt man den Kalk nach dem Löschen noch fein, läßt die Milch einige Wochen stehen, und wendet sie dann erst an.

Da letztere Farbe ohne Anwendung von Salmiak nie erhalten wird, so vermuthete ich, daß das Ammoniak zu ihrer Bildung nothwendig ist. Ich stellte mir daher eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak mit überschüssigem Ammoniak dar, indem ich eine Kupfervitriollösung so lange mit Ammoniak versetzte, bis der entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hatte und die Flüssigkeit stark nach Ammoniak roch. (Dieselbe wurde filtrirt, um etwas Eisenoxydhydrat, die gewöhnliche Verunreinigung des Kupfervitriols, abzusondern.)

Als ich von dieser Lösung in Kalkwasser tröpfelte, entstand sogleich ein blauer Niederschlag, und die Flüssigkeit wurde nicht eher bläulich, als bis aller Kalk gebunden war. Von dem Niederschlag welcher entsteht, ehe diese blaue Färbung der Flüssigkeit eintritt, wurde eine Partie ausgewaschen, getrocknet, und mit A bezeichnet zur Analyse aufbewahrt.

Tröpfelt man umgekehrt Kalkwasser oder Kalkmilch in die erwähnte Lösung, so entsteht ebenfalls sogleich ein blauer Niederschlag, der sich aber beim Umrühren vollständig wieder auflöst, was länger andauert, wenn die Lösung lauwarm war. Wenn endlich der Niederschlag bleibend wird, und man filtrirt, so setzt die Flüssigkeit nach dem Filtriren binnen einigen Tagen Ruhe prachtvolle blaue, mehrere Zoll lange, aber haardünne Krystalle ab, welche beim Bewegen der Flüssigkeit in kleine Spieße zerfallen. Sie sind identisch mit dem Niederschlage, wovon die Flüssigkeit abfiltrirt wurde. Diese Krystalle wurden mit B bezeichnet zur Analyse aufbewahrt. Setzt man jedoch zu derselben Flüssigkeit hinlänglich Kalkwasser oder Kalkmilch, so wird auch dann die Flüssigkeit, selbst bei sehr großem Ammoniak-Ueberschuß, entfärbt.

Die Verbindung A konnte nicht rein erhalten werden; es bleibt ihr, da man den Kalk vorherrschend lassen muß, stets kohlensaurer Kalk eingemengt, welcher beim Aussüßen und Trocknen entsteht. Sie hat ganz die Farbe von Kupferoxydhydrat (Bremerblau), ist eher etwas grünlicher, flockig, nicht krystallinisch. Beim Erhitzen verhält sie sich wie Kupferoxydhydrat, doch hält sie eine größere Hitze aus, bevor sie braun wird.

Die Analyse ergab:

Wasser	18,76
Schwefelsäure	11,20
Kupferoxyd	46,85
Kalk	16,19
Verlust	7,00

Der Verlust besteht in Kohlensäure, welche mit Aufbrausen entweicht. Die nicht von der Schwefelsäure gebundene Kalkmenge erfordert 6,5 Kohlensäure, wornach man hätte:

11,20 Schwefelsäure,
7,84 Kalk,
8,35 Kalk,
6,50 Kohlensäure,
46,85 Kupferoxyd,
18,76 Wasser.

Betrachtet man den kohlensauren Kalk als Einmengung, so ergibt sich die Formel

$$CaO,SO^3+2HO+4(CuO,HO)$$

worin jedes Atom Kupferoxyd nur mit 1 Atom Wasser verbunden ist, während in der nachstehenden Verbindung dasselbe mit 2 Atomen Wasser vorkommt.

Der Niederschlag, von welchem hier die Rede ist, wird sonderbarerweise nach dem Auswaschen mit Wasser in Ammoniak löslich, während er es vorher nicht ist, wie seine Entstehung zeigt. Es ist daher zu vermuthen, daß der Niederschlag vor dem Trocknen und Auswaschen den Kalk gebunden hält, derselbe aber beim Trocknen durch die Kohlensäure aus der Verbindung tritt und das Kupferoxydhydrat dann frei wird. Auch geht beim Auswaschen schwefelsaurer Kalk weg, so daß über die eigentliche Zusammensetzung des Niederschlags nichts sicheres zu ermitteln ist.

Die Verbindung B kann in Krystallen oder als krystallinischer Niederschlag leicht rein erhalten werden. Unrein ist sie im gewöhnlichen Kalkblau enthalten. Sie ist luftbeständig und feurig blau; gröbere Krystalle haben die Farbe des Bergblau oder eine wenig hellere. Beim Erhitzen bleiben die Krystalle ganz, nehmen eine braune Farbe an, und glänzen wie tief braunes Glas. Sie lösen sich nicht in Wasser, wohl aber in schwefelsaurem Ammoniak.

Die Analyse gab:

Kalk	16,19	—
Kupferoxyd	33,56	33,44
Schwefelsäure	23,83	—
Wasser	26,01	27,00

Die Formel $5(CaO, SO^3 + 2HO) + 7(CuO, 2HO)$ erfordert: Kalk 16,74, Kupferoxyd 33,49, Schwefelsäure 23,98, Wasser 25,84, und in dieser Verbindung ist das Kupferoxydhydrat $= CuO, 2HO$.

Bei der Digestion von schwefelsaurem Kalk mit schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak mit überschüssigem Ammoniak entsteht diese Verbindung nicht.

Aus dem Verhalten des Aetzkalks zu schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, und aus dem Unterschiede beider Niederschläge kann man die Regel ableiten wie diese Farbe bereitet werden soll, und unter welchen Umständen sie mißlingen oder schlechter werden muß. Die Verbindung B entsteht nämlich nicht, wenn man soviel Kalk zusetzt, daß durch ihn alle Schwefelsäure des schwefelsauren Kupferoxyds gefällt wird. Von 7 Atomen schwefelsaurem Kupferoxyd in der Lösung dürfen nur 5 Atome durch Kalkhydrat gefällt werden; 2 Atome werden durch Ammoniak zersetzt. Wendet man mehr Kalk an, so entsteht ein Theil des weniger ansehnlichen Niederschlags A, welcher eingemengt, die Farbe verschlechtert. Ein geringeres Quantum von Kalk ver-

schlechtert die Farbe nicht, sondern macht sie schöner und krystallinischer, weil sie aus dem Ueberschuß der Lösung theilweise krystallisirt. Man kann also durch unvollständige Zersetzung der Kupferverbindung und Verlust von Farbe, letztere schöner erhalten.

Berechnet man die quantitativen Verhältnisse, wie sie zur Bildung der Farbe nothwendig sind, nämlich

7 Aequiv. Kupfervitriol,
2 Aeq. Ammoniak,
5 Aeq. Kalk,

und nimmt statt der 2 Aeq. Ammoniak, 2 Aequiv. Salmiak mit 2 Aeq. Kalk, so ergeben sich:

100 Theile schwefelsaures Kupferoxyd,
24 — Kalk und
12½ — Salmiak.

Diese Vorschrift muß also die reinste Farbe liefern.

Die besprochene Farbe B kann als eine bestimmte Verbindung, nämlich als schwefelsaurer Kupferoxyd-Kalk betrachtet werden. Die Verbindung A aber möchte als ein Gemenge von schwefelsaurem Kalk und Kupferoxyd-Kalk, CaO,SO^3+2HO mit $(CuO, HO)+(CaO, HO)$ anzusehen seyn.

Auf gleiche Weise wurde das Verhalten einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak mit überschüssigem Ammoniak gegen ätzendes Kali und Natron untersucht. Es zeigte sich, daß sowohl Kali als Natron in dieser Lösung einen schönen blauen Niederschlag hervorbringt, aber die Flüssigkeit wird nicht entfärbt, oder nur in dem Maaße als das Ammoniak verdunstet; durch Aussüßen wird dieser Niederschlag immer heller, bis er endlich die Farbe des Bremerblau hat; er besteht nun hauptsächlich aus Kupferoxydhydrat, enthält aber ein wenig Kohlensäure.

Auffallend ist, daß hierbei der Niederschlag, selbst wenn ein großer Ueberschuß von Kali oder Natron angewandt wurde, und sogar bei ziemlichem Erwärmen, nicht gebräunt wird, was bei dem geringsten Ueberschuß von Kali oder Natron eintritt, wenn man damit schwefelsaures Kupferoxyd fällt.

Die Gegenwart des Ammoniaks macht das Kupferoxydhydrat viel beständiger. Dieser Umstand gestattet eine nützliche Anwendung bei der Darstellung des Bremerblau; benutzt man nämlich zum Bläuen des Niederschlags, welchen man auf irgend eine Weise durch Fällung eines Kupfersalzes mit nicht ganz ätzendem Alkali erhalten hat, eine

mit Ammoniak oder Salmiak versetzte Aetzkalilauge, so ist diese Arbeit bei weitem sicherer, indem die sonst so leicht eintretende Schwärzung, wodurch das Blau verdorben wird, durchaus nicht eintritt, selbst wenn zu concentrirte und zu viel Kalilauge angewendet wird.

LXXXVII.

Verfahren um die Farben der Körper nach einer rationellen und experimentellen Methode zu bestimmen und zu benennen; von E. Chevreul.

Aus den Comptes rendus, Mai 1851, Nr. 19.

Als ich die Direction der Gobelins-Manufactur übernahm, fühlte ich bald das Bedürfniß, die Farben anders zu bestimmen als dieß damals geschah und auch heutzutage noch fast allgemein geschieht; allein es boten sich so große Schwierigkeiten dar, daß ich, den beabsichtigten Zweck als unerreichbar betrachtend, mich lange nicht an diese Aufgabe wagte. Es war zwanzigjährige Arbeit nothwendig, um das Problem zu lösen, worin mich der Umstand bestärkte, daß ich der Gesellschaft für Ackerbau und Gewerbe und der Handelskammer in Lyon über den Contrast der Farben Vorlesungen zu halten beauftragt wurde. Die Frage, ob es möglich ist für die Farben eine rationelle Nomenclatur aufzustellen, wenn man sie auf Typen, die Jedermann, der es mit Farben zu thun hat, verständlich classificirt sind, bezieht, scheint ihre Beantwortung unwiderleglich und bejahend gefunden zu haben.

Einige historische Details werden zeigen, wie ich zu diesem Resultate durch Untersuchungen gelangte, welche es ursprünglich nicht zum Zwecke hatten.

Eine Substanz von rother, gelber, blauer, orangegelber, grüner oder violetter Farbe kann durch die Anwendung, die von ihr in der Malerei oder Färberei gemacht wird, nur auf viererlei Art verändert werden:

1) durch Weiß, welches sie heller macht und so ihre Intensität schwächt;

2) durch Schwarz, welches, sie dunkelnd, ihre Intensität vermindert;

3) durch eine gewisse Farbe, welche sie verändert, ohne sie zu trüben;

4) durch eine gewisse Farbe, welche sie verändert und dabei in der Art trübt, daß, wenn die Wirkung ihren höchsten Grad erreicht, entweder Schwarz oder normales Grau, d. h. mit Weiß gemischtes Schwarz, daraus entsteht.

Um diese Veränderungen mittelst einer, von jeder Zweideutigkeit für diejenigen, welche sie verstehen, freien Sprache zu bestimmen, nannte ich die verschiedenen Intensitätsgrade, welcher eine Farbe fähig ist, je nachdem die sie darstellende Substanz rein, oder bloß mit Weiß oder Schwarz gemengt ist, die Töne dieser Farbe; die sämmtlichen Töne einer Farbe: Tonleiter; die Veränderungen, welche eine Farbe durch Zusatz einer gewissen andern erfährt, welche sie verändert, ohne sie zu trüben, Nüancen; endlich construirte ich eine chromatisch-hemisphärische Tafel, welche ich in meinem Werk: Ueber das Gesetz des gleichzeitigen Contrastes der Farben [48] beschrieb.

Im Jahr 1842 veranlaßte die Gesellschaft für Ackerbau und Gewerbe in Lyon, daß der Handelsminister die Porzellanfabrik zu Sèvres beauftragte eine chromatisch-hemisphärische Tafel für die Lyoner Industriellen herzustellen; dazu mußte ich alle Farbentypen zu vereinigen suchen, die zusammen jene chromatisch-hemisphärische Construction ausmachen. Erst in jüngster Zeit, nach verschiedenen, außer meinem Willen liegenden Hindernissen, konnte ich einen solchen Farbenkreis ausführen, welcher die einfachen und aus zweien zusammengesetzten (binären) Farben der Künstler enthält. Es bedurfte des Talents und der Ausdauer des Vorstands der Gobelins-Färberei, Hrn. Lebois, um die schöne Farbensammlung zusammenzubringen, welche ich heute der Akademie vorlegê.

---

[48] Die Farbenharmonie in ihrer Anwendung bei der Malerei, bei der Fabrication von farbigen Waaren jeder Art, von Tapeten, Zeugen, Teppichen, Möbeln, in der Buchdruckerkunst, beim Coloriren von Karten und Bildern, bei der Anlegung von Gärten, bei der Decoration von Kirchen, Theatern, Wohngebäuden, in der Kleidermacherkunst und bei der männlichen und weiblichen Toilette. Ein praktisches Lehrbuch ꝛc. aus dem Französischen des E. Chevreul, Vorsteher der Gobelins-Manufactur ꝛc. Von einem deutschen Techniker. Stuttgart 1840. Verlag von Paul Neff.

Jede einfache oder binäre Farbe gibt 20 Töne; 72 Farben × 20	1440
Jede einfache oder binäre Farbe gibt 9 Tonleitern von 20 durch Schwarz verwandelten Tönen, 72 × 9 = 648 Tonleitern, die × 20 = ...	12960
Die Abstufung des Schwarz gibt Töne:	21
Die chromatisch-hemisphärische Construction gibt sonach in Summa Töne:	14421

Ich theile der Akademie die zu Sèvres von Hrn. Salvetat unter der Leitung des Hrn. Ebelmen angestellten Versuche mit, um die 20 Töne auf Porzellan hervorzubringen, welche durch das normale Schwarz, mit Weiß vermischt, erhalten werden, sowie 36 Farben, welche die Hälfte der Farben des von mir abgelieferten Farbenkreises darstellen.

Ueber 20 Farben dieses Kreises wurden mit Abtheilungen des Sonnenspectrums verglichen, das man durch ein Schwefelkohlenstoff-Prisma erhielt, und können daher als vollkommen bestimmt und stets wieder auffindbar betrachtet werden.

Anwendungen.

Die Anwendungen dieses Verfahrens der Farbenbestimmung sind augenfällig:

1) Es kann eine Synonymik der auf Zeugen oder Flächen auf irgend eine Weise aufgetragenen Farben für die verschiedenen Industriezweige hergestellt werden;

2) man kann die Farbe aller Körper in der Chemie weit befriedigender bestimmen, als bisher;

3) in der Naturgeschichte kann man die Farben lebender Wesen bestimmen, und folglich diejenigen Farben welche sich nicht verändern, von jenen unterscheiden, welche bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten seines Lebens, oder bei den Individuen derselben Species Veränderungen erleiden. So habe ich mich überzeugt, daß die Dahlia 42 Farben, die Zinnia violacea 28 Farben darbieten kann.

Es läßt sich nachweisen, daß die Farben der meisten, wenn nicht aller ausgewachsenen Blätter verwandelten (modificirten) Tönen ange-

hören; die meisten erst entwickelten Blätter zeigen aber das reine oder fast reine Gelbgrün.

Endlich bemerke ich noch, daß alle verwandelten Farben der Pflanzen, welche ich untersuchen konnte, mir eine Mischung complementärer Farben darboten, wonach die Natur also Mischungen macht, welche jenen des Färbers und des Malers entsprechen, der seine Farben dunkeln, oder, wie man zu sagen pflegt, verwandeln oder brechen will.

Als Beispiel lege ich das Resultat meiner Untersuchung des gefüllten Garten-Goldlacks von verwandelter orangegelber Farbe vor, welcher zwei getrennte Ergänzungsfarben, Violett und Gelb, darbietet.

LXXXVIII.

Ueber die Reinigung des Weinsteins; von F. Gaedike.

Aus dem Archiv der Pharmacie, Bd. CXVII S. 44.

Verschiedene Versuche, kalkfreien Weinstein direct aus dem rohen darzustellen, brachten mich zu Resultaten, welche sich hauptsächlich auf die Löslichkeitsverhältnisse des Weinsteins in Salzsäure gründen. In Bezug auf die Löslichkeitsverhältnisse habe ich folgende Thatsachen beobachtet.

100 Theile Weinsteinkrystalle werden von 75 Theilen Salzsäure von 1,145 spec. Gewicht, dem Minimum welches dieselben zu ihrer Auflösung bedürfen, in der Wärme vollständig gelöst; beim Erkalten und zweitägigem Stehen scheiden sich bei gewöhnlicher Temperatur 30 Theile Weinstein aus. Dagegen werden 100 Theile Weinstein von 75 Theilen Salzsäure von angegebener Stärke, welche mit 100 Theilen Wasser verdünnt sind, zwar gelöst, jedoch scheidet sich beim Erkalten eine bei weitem größere Menge, nämlich 42½ Theile Weinstein aus. Dasselbe Verhalten wiederholt sich bei anderen Gewichtsmengen; so scheiden z. B. von 100 Theilen Weinstein, welche in 100 Theilen Salzsäure gelöst sind, 12 Theile Weinstein aus; werden die 100 Theile Salzsäure noch mit 100 Theilen Wasser verdünnt, so scheiden 22 Theile Weinstein aus. Das Maximum von Salzsäure, welches selbst beim Erkalten allen Weinstein aufgelöst hält, sind 125 Theile auf 100

Theile Weinstein, wenn nämlich erstere noch durch 125 Theile Wasser verdünnt sind.

Aus obigen Versuchen, wie aus der Thatsache, daß beim Vermischen einer concentrirten Auflösung von Weinstein in Salzsäure mit Wasser ein nicht unbedeutender Niederschlag von Weinstein hervorgebracht wird, ergibt sich daß die auflösende Kraft der Salzsäure durch Wasser bedeutend vermindert wird, folglich dasselbe so viel als möglich vermieden werden muß, wenn es sich, wie bei dem unten beschriebenen Verfahren den Weinstein zu reinigen, darum handelt, Salzsäure nicht nur in geringster Menge anzuwenden, sondern überhaupt mit möglichst wenig Flüssigkeit zu operiren. Diese Versuche gaben mir ein Verfahren an die Hand, kalkfreien Weinstein auf die leichteste Weise, und zwar aus dem zum Reinigen ungünstigsten Material, nämlich dem rohen Weinstein, zu gewinnen, und zwar auf folgende Weise.

100 Theile Weinstein werden pulverisirt und in 125 Theilen Salzsäure von 1,145 spec. Gewicht, welche mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt sind, aufgelöst, die Auflösung, welche in der Wärme sehr bald erfolgt, durch einen leinenen Spitzbeutel filtrirt, mit etwas durch Salzsäure gereinigter Knochenkohle entfärbt und darauf so lange Kalkmilch oder eine concentrirte Auflösung von kohlensaurem Natron hinzugesetzt, bis fast aller Weinstein herausgefällt ist. 22,96 Theile Aetzkalk oder 115,6 Theile krystallisirtes kohlensaures Natron sind erforderlich, um 100 Theile Salzsäure von angegebener Stärke zu neutralisiren; es würden also, falls der in Arbeit genommene Weinstein sehr kalkhaltig wäre, die angegebenen Gewichtsmengen der beiden Fällungsmittel auf alle Fälle anzuwenden seyn, da sie noch 25 Theile Salzsäure frei lassen, welche mehr als genügen, den weinsteinsauren Kalk des kalkreichsten Weinsteins aufgelöst zu erhalten.

Ist der in Arbeit genommene Weinstein weniger kalkhaltig, so ist von dem einen oder dem andern Fällungsmittel noch hinzuzusetzen, bis nur noch soviel Salzsäure frei bleibt, als nöthig ist, die Fällung des weinsteinsauren Kalks zu verhindern. Der von der überstehenden Lauge, die entweder Chlorcalcium oder Chlornatrium nebst in Salzsäure gelöstem weinsteinsauren Kalk enthält, befreite Weinstein wird noch einige Male mit Wasser, am zweckmäßigsten nach der bekannten Verdrängungsmethode in hohen Trichtern ausgewaschen und alsdann gelinde getrocknet. Die Ausbeute hängt von dem größeren oder geringeren Kalkgehalt und den übrigen Unreinigkeiten des rohen Weinsteins ab. Ich erhielt bei mehreren Versuchen $^3/_4$ des angewandten rohen Materials

gereinigten Weinstein, in welchem nicht die Spur von Kalk oder andere Verunreinigungen zu entdecken waren. Hinsichtlich der großen Menge Salzsäure, die ich bei diesem Versuche anwandte, und welche gerade erforderlich ist, um, wie oben erwähnt, selbst beim Erkalten allen Weinstein aufgelöst zu erhalten, ist zu bemerken, daß bei der Reinigung im Großen bedeutend weniger anzuwenden ist, da größere Quantitäten beim Filtriren nicht so leicht abkühlen. Die zum Entfärben angewandte Knochenkohle ist auf die bekannte Weise zum weiteren Gebrauch wieder tauglich zu machen.

Was den Kalk als Fällungsmittel betrifft, so muß derselbe annähernd chemisch rein seyn, vorzüglich aber frei von in Salzsäure unlöslichen oder schwerlöslichen Beimengungen, da diese in den Weinstein übergehen und denselben verunreinigen würden. Die Anwendung des krystallisirten kohlensauren Natrons hat sich bis jetzt am zweckmäßigsten herausgestellt.

Beim Hinzufügen der Auflösung des kohlensauren Natrons zu der des Weinsteins ist noch die Vorsicht zu beobachten, daß es allmählich geschieht, da der Weinstein alsdann als zartes weißes Pulver herausgefällt wird; beim raschen Hinzugießen der Natronlösung hingegen wird der Weinstein unerwarteter Weise in etwas größeren Krystallen niedergeschlagen, welche ein gelbliches Aussehen besitzen, zerrieben jedoch ebenfalls weiß sind.

LXXXIX.

Ueber das Gerben leinener, hänfener und baumwollener Gespinnste und Gewebe; von Anton Wimmer.

Aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1851, S. 449.

Es ist eine den Seeleuten längst bekannte Thatsache, daß mit Lohbrühe behandelte Segel, Taue, Stricke und Netze bei weitem länger dauern als die gewöhnlichen Segel, Taue u. s. w. Nach Mittheilungen von Millet[49] hielten sich solche mit Eichenrindeabkochung 72 Stun-

[49] Polytechn. Journal Bd. CV S. 201.

den lang behandelten Stücke Leinwand völlig unverändert, obgleich dieselben 10 Jahre lang in einem feuchten, dumpfigen Keller, auf Holzrahmen gespannt, gelegen hatten. Probestücke von ungegerbter Leinwand fanden sich, gleichzeitig der Kellerluft ausgesetzt, fast gänzlich vermodert. Auch der mit Gerbstofflösung behandelte Holzrahmen zeigte sich nach Verlauf von 10 Jahren noch unverwandelt, während der andere vermodert war. Bei weiter fortgesetzten Versuchen ergab sich, daß selbst schon durch Vermoderung angegriffene Leinwandstücke durch Behandlung mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten vor der weiteren Zerstörung geschützt wurden.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlaßte mich, diese Thatsache zu beweisen, und die erzielten Resultate bestätigen vollkommen die Wahrheit obiger Angabe. Zur Anstellung der Probe bediente ich mich eines ungefähr $^1/_4$ Elle großen Stückes gewöhnlicher Leinwand, welches ich in zwei gleich große Stücke zerschnitt, wovon ich den einen Theil mit Lohbrühe gerbte, das andere Stück aber unverändert ließ. Beide Stücke Leinwand breitete ich nun in einem sehr feuchten Winkel eines mir zu Gebote stehenden Kellers auf den Boden aus und beschwerte sie mit Steinen, um sie vor dem Annagen der Mäuse und Ratten zu schützen. In diesem Zustande ließ ich sie ungefähr 8 Monate unberührt liegen. Nach Verlauf dieser Zeit erblickte man bei der ungegerbten Leinwand durch große Zerbrechlichkeit alle Anzeichen der beginnenden Vermoderung, während das gegerbte Stück noch eben so unverändert, eben so dauerhaft war, wie zuvor. Hierauf überließ ich beide Leinwandstücke noch einige Zeit allen Einflüssen der Witterung, und bald zeigte sich das ungegerbte Stück von den Einwirkungen der Sonne, des Regens und Windes in Stücke zerfetzt, während die gegerbte Leinwand noch immer unverändert blieb.

Die zur Gerbung dienliche Lohbrühe bereitete ich dadurch, daß ich gute Eichenlohe, wie die Rothgerber sich solcher zum Gerben der Häute bedienen, in reinem Flußwasser eine gute halbe Stunde sieden ließ, und die erhaltene Brühe durch Abseihen und Auspressen des Rückstandes von der Eichenlohe trennte. Ein halb Pfund Eichenlohe guter Qualität mit 12 Pfund Wasser eine halbe Stunde lang gekocht, liefert nach dem Durchseihen und Auspressen des Rückstandes ungefähr 4 bayer. Maaß Lohbrühe, welche Quantität hinreichend ist, eine ganze Elle Leinwand zu gerben.

Das Gerben selbst wird dadurch ausgeführt, daß man die noch heiße Lohbrühe über die zu gerbende Leinwand oder einen andern zu gerben-

den Gegenstand gießt, und die in der Lohbrühe ganz untergetauchten Gegenstände unter zeitweiligem Umrühren 48 Stunden lang in Berührung läßt, worauf man die nunmehr gegerbten Gegenstände herausnimmt, auswindet, dann in reinem Wasser zur Entfernung aller überschüssigen Lohbrühe auswäscht und nach abermaligem Auswinden trocknet.

Die gegerbten Gegenstände haben sodann eine angenehme schwach lederartige Farbe angenommen, und widerstehen in diesem Zustande allen Einflüssen der Nässe und der Witterung wohl doppelt besser, als wenn sie nicht gegerbt worden wären.

Zum Gerben eignet sich gebleichte und ungebleichte Leinwand gleich gut, nur muß letztere vor dem Gerben jedenfalls entschlichtet seyn, sowie es auch gleichgültig ist, ob man verarbeitete oder unverarbeitete Gegenstände gerbt. Kupferne, thönerne und hölzerne Geschirre passen vollkommen zu diesem Geschäfte, nur muß man sich ja hüten, eiserne Kessel oder irgend etwas von Eisen hiebei anzuwenden, weil man dann statt Lohbrühe eine sehr verdünnte schwarze Tinte bekommen würde. — Was den stets mit in Betracht zu ziehenden Kostenpunkt betrifft, so ist bei dem billigen Preise der Eichenlohe (im Ermangelungsfalle können auch andere Gerbstoff haltende Ingredienzien genommen werden), bei der geringen Mühe und dem großen Gewinn durch erzweckte Dauerhaftigkeit der gegerbten Gegenstände, das Lucrative dieser Arbeit wohl nicht in Zweifel zu ziehen.

Mancher wird nun die Frage aufwerfen: ja wie kömmt es denn, daß Lohbrühe eine so conservirende Wirkung auf leinene, hänfene und baumwollene Gespinnste und Gewebe zu äußern vermag? In der Eichenrinde, den Galläpfeln und Knoppern, der Weiden- und Birkenrinde, sowie in noch gar vielen Pflanzentheilen findet sich bekanntlich Gerbesäure, welche die Eigenschaft besitzt, mit der thierischen Haut sich zu einer der Fäulniß widerstehenden Substanz zu verbinden, welche man Leder nennt. Jedermann weiß, welch lange Zeit erforderlich ist, bis Leder verfault, sowie daß selbst schon gebrauchte Lohe noch lange Zeit der Fäulniß widersteht. Da nun durch die oben angeführte Behandlung leinener, hänfener und baumwollener Gespinnste und Gewebe eine ähnliche Verbindung der in der Lohbrühe enthaltenen Gerbesäure mit diesen aus lauter Pflanzenfasern bestehenden Gegenständen hervorgerufen wird, so wird es nunmehr vollkommen erklärlich seyn, daß die Gerbesäure der Lohbrühe auch hier die nämliche fäulnißwiderstehende Wirkung hervorbringen muß, wie dieß bei der Umwandlung der Haut in Leder stattfindet. Daß die Gerbesäure sich wirklich mit der Flachs-, Hanf- und Baumwollfaser verbindet, dieß beweist schon der Umstand, daß die

Gerbesäure von gegerbter Leinwand auch durch längeres Kochen nicht mehr getrennt werden kann, obwohl sie für sich schon in kaltem Wasser sehr leicht auflöslich ist. — Durch die Behandlung mit Lohbrühe werden also Leinwand und sonstige aus Pflanzenfasern bestehende Gespinnste und Gewebe wirklich gegerbt und dadurch tauglich gemacht, der Fäulniß, sowie den Einflüssen der Witterung lange Zeit kräftigen Widerstand zu leisten.

Bedenkt man nun, wie viele tausende von Ellen Gespinnste und Zeuge von Hanf, Flachs und Baumwolle jährlich auf Segel, Taue und Netze, auf Marquisen, Rouleaur, Zelte, Getreidesäcke, Eisenbahnwägen u. s. w. verwendet werden; bedenkt man, daß diese Gegenstände theils durch den Einfluß der Witterung, theils auch in Folge schlechter Aufbewahrung in kurzer Zeit wieder unbrauchbar werden, so wird man keinen Augenblick anstehen, die Wichtigkeit dieses Gegenstandes anzuerkennen.

XC.

Fumet's tragbare Apparate zur Bereitung von Eis und Gefrornem für Haushaltungen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Im polytechn. Journal Bd. CXIV S. 302 wurde ein Bericht von Hrn. Silvestre über die Gefrierapparate des Hrn. Fumet in Paris (rue du Helder No. 25) mitgetheilt. Diese Apparate sind bei Mangel an Eis, sey es für Kranke oder für häusliche Zwecke, sehr nützlich, und werden in Frankreich wegen ihres mäßigen Preises und ihrer Einfachheit bereits häufig angewandt, was uns veranlaßt die Beschreibung derselben aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1850, und Armengaud's Génie industriel, 1851 Nr. 7, nachzutragen.

Von Fumet's Apparaten dienen die einen um rohes Eis darzustellen, die anderen um Gefrornes zu bereiten.

Fig. 42 ist ein senkrechter Durchschnitt des Apparats um rohes Eis zu machen.

Fig. 43 ist eine besondere Abbildung des Behälters, welcher das in Eis zu verwandelnde Wasser enthält.

Fig. 44 das Maaß, um die Salzsäure und das Glaubersalz der Kältemischung abzumessen.

Fig. 45 senkrechter Durchschnitt der in ihren Kessel getauchten Sorbetbüchse.

Fig. 46 die Sorbetbüchse besonders abgebildet.

Fig. 47 Vorderansicht des Spatels zum Umrühren des Rahms, welcher in Gefrornes verwandelt werden soll.

Der Apparat Fig. 42 besteht aus zwei Hauptstücken, dem Kessel A, welcher die Kältemischung aufnimmt, und dem Behälter B, welcher ein unten offenes conisches Rohr C einschließt. Die in Eis zu verwandelnde Flüssigkeit gießt man in den Raum B, und die Kältemischung in den Kessel. Wenn letztere frisch bereitet ist, gefriert die Flüssigkeit in beiläufig 15 Minuten; wendet man aber die schon zu einer vorhergehenden Operation benutzte Kältemischung an, so sind 30 bis 45 Minuten erforderlich.

Der Apparat zum Bereiten von Gefrornem, Fig. 45 und 46, besteht aus zwei Hauptstücken, dem Kessel (Eimer) D, welcher oben erweitert und zugedeckt ist, und der schwach conischen Eisbüchse E, welche in den Kessel taucht und auf denselben sich mit ihrem Rand a stützt; sie ist an ihrer Basis geschlossen und mit einem flachen Unterboden versehen, an ihrem oberen Theil aber offen, damit man den Rahm hineingeben kann, welcher in Gefrornes verwandelt werden soll. Die Eisbüchse wird mit einem Deckel G verschlossen, welcher mit einem Ring H versehen ist und mit einem festgenieteten Stifte b, der in ein Loch des Randes a gesteckt wird.

Dieser Apparat wird auf folgende Art angewendet: man gießt in den Kessel D die Kältemischung, aus gestoßenem krystallisirtem Glaubersalz und Salzsäure bestehend; in die Eisbüchse gießt man den Rahm, welcher in Gefrornes verwandelt werden soll; man befestigt den Deckel mittelst des Stiftes b, und steckt die Eisbüchse in den Kessel, wo sie in die Kältemischung taucht; dann ergreift man den Ring H und ertheilt dem Apparat beiläufig drei Viertelstunden lang eine abwechselnde drehende Bewegung, worauf das Gefrorne die erforderliche Consistenz erlangt hat. Von Zeit zu Zeit muß man den Deckel öffnen, um mit dem Spatel den Rahm stark umzurühren. Die Kältemischung muß nach 15 bis 20 Minuten immer erneuert werden; sie ist in dem Maaß Fig. 44 enthalten, womit man die jedesmal anzuwendenden Quantitäten (1 Raumtheil gestoßenes krystallisirtes Glaubersalz und ½ Raumtheil Salzsäure) abmißt. Der Kessel ist mit einem Henkel versehen und mit einem sehr dicken

Wollenzeug umhüllt, um seine Wände gegen die Berührung der äußeren Luft zu schützen.

Da die chemischen Fabriken (in Frankreich) die 100 Kilogr. krystallisirtes Glaubersalz um 13 Fr. und die 100 Kil. Salzsäure um 12 Fr. liefern, so kommt das Kilogr. Kältemischung durchschnittlich auf 25 Cent. zu stehen. Um 1 Kil. Wasser gefrieren zu machen, muß man 2 Kil. Kältemischung ($1^1/_5$ Kil. Glaubersalz und $^4/_5$ Kil. Salzsäure) anwenden und die Mischung nach Verlauf von zwanzig Minuten wechseln; hiernach kommt das Kil. Eis auf 50 Cent. zu stehen und zu seiner Erzeugung sind beiläug vierzig Minuten Zeit erforderlich. — Wenn man Gefrornes bereiten will, so muß man die Kältemischung jede Viertelstunde wechseln, wornach zehn Portionen Gefrornes auf 75 Cent. zu stehen kommen, wenn man zum Gefrierenlassen fünfundvierzig Minuten Zeit verwendet.

Wie Hr. Silvestre in seinem Bericht bemerkte, muß man: 1) die zum Erstarren zu bringende Flüssigkeit vorher im Keller oder in Brunnenwasser abkühlen; 2) die Operation an einem kühlen Orte vornehmen; 3) bei jedem Wechseln der Kältemischung den Cylinder oder die Eisbüchse in ein Gefäß tauchen, in welches man den Rückstand von der vorhergehenden Operation gegossen hat. Diese Rückstände, in einem Kessel aufbewahrt, können während mehrerer Stunden zum Abkühlen von Trinkwasser- und Weinflaschen benutzt werden.

Um in den Haushaltungen Eis und Gefrornes zu den angegebenen Preisen darzustellen, müßte man die Bestandtheile der Kältemischung im Großen kaufen. Fumet liefert im Detail die 100 Kil. Kältemischung um 30 Fr., wornach sich 1 Kil. der Mischung auf 60 Cent., und 1 Kil. Eis (Gefrornes) auf 1 Fr. 20 Cent. stellt, also zehn Portionen Gefrornes auf 1 Fr. 80 Cent. berechnen. Ungeachtet dieser Preiserhöhung sind die Resultate für die Haushaltungen wenigstens eben so günstig als mit den Apparaten und nach dem Verfahren der Conditoren (in Paris), welche als Kältemischung[50] das Kilogramm Eis mit 20 Cent. bezahlen und den Salpeter mit 30 Cent.

---

[50] Das phosphorsaure Natron und die Schwefelsäure wirken ebenso wie das Glaubersalz und die Salzsäure. — Gleiche Gewichtstheile Kochsalz und Schnee oder gestoßenes Eis bilden bei 0° Temperatur durch ihre Vermengung eine Art geschmolzenen Teigs, welcher auf 20° C. (16° R.) unter 0° sinkt. — Man erhält eine entsprechende Kältemischung mit 5 Thln. phosphorsaurem Natron und 4 Thln. krystallisirtem salzsaurem Kalk.

Fumet fertigt seinen Apparat in verschiedenen Dimensionen an, wornach sich sein Preis ändert:

Der Apparat	Nr. 1,	welcher 1 Kil. Eis liefert, kostet	10 Fr.
„	Nr. 1	„ Gefrornes und Sorbets für 10 Personen liefert	15 „
„	Nr. 2	„ 2 Kil. Eis liefert	15 „
„	Nr. 2	„ Gefrornes und Sorbets für 20 Personen liefert	20 „

XCI.

Ueber Aufbewahruug des Eises für Bierbrauer; von C. Siemens.

Aus Riecke's Wochenblatt, 1851, Nr. 3.

Die Güte und namentlich die Haltbarkeit unseres Biers wird vorzugsweise durch den Verlauf der Gährung bedingt. Auf diesen Gährungsverlauf hat aber die Witterung und namentlich die Temperatur einen bedeutenden Einfluß. Die reichlichste Menge des besten Malzes und Hopfens verschafft uns kein haltbares Bier, wenn die Witterung es nicht gestattet, die Würze bis auf den Temperaturgrad abzukühlen, bei dem wir eine regelmäßige Gährung erwarten dürfen. Da diese Temperatur eine sehr niedrige ist und in möglichst kurzer Zeit erlangt werden soll, um jede nachtheilige Säuerung der Würze während der Abkühlung zu verhüten, so siedet der Brauer sein Lager- oder Sommerbier in der kältesten Jahrszeit und das biertrinkende Publicum hat es oft den ganzen Sommer über zu beklagen, und noch mehr der Brauer selbst, wenn keine günstige Witterung zum Sieden des Lagerbiers eintritt.

Wir besitzen in dem Eise ein vortreffliches Mittel, diesem Nachtheile zu begegnen, indem ein geringes Quantum Eis genügt, die Würze um ein Paar Grade weiter abzukühlen, was hier schon von bedeutendem Nutzen ist, da ein geringer Temperaturunterschied einen wesentlichen Einfluß auf die Gährung und Haltbarkeit des Biers zeigt. [51]

[51] Ein Pfund Eis oder Schnee bedarf, um zu schmelzen, so viel Wärme, als in 3/4 Pfd. siedendem Wasser enthalten ist. Wir müssen, um 10 württemberg. Eimer

Das Eis findet bis jetzt so wenig Anwendung, weil man seine Aufbewahrung für weit umständlicher und theurer hält, als dieß wirklich der Fall ist. Die Anlage von Eisgruben oder Eiskeller *in der* Erde ist freilich kostbar, weil sich auf diese Weise kleine Quantitäten gar nicht erhalten lassen, sondern hier immer größere Massen vorhanden seyn müssen, um die Wärme zu absorbiren oder aufzunehmen, welche durch den Boden dem Eise fortwährend zugeführt wird. Ganz anders verhält sich dieß bei der Aufbewahrung *oberhalb* der Erde, umgeben von einer eingeschlossenen Luft und andern schlechten Wärmeleitern. Die höhere Temperatur, welche wir oberhalb der Erde beobachten, läßt uns ohne nähere Prüfung bezweifeln, daß hier das Eis besser aufzubewahren sey, als in der stets kühleren Erde. Eine nähere Beobachtung überzeugt uns aber bald vom Gegentheil. Berücksichtigen wir, daß im Allgemeinen die Körper, welche sich am leichtesten erhitzen lassen, auch am schnellsten wieder erkalten, wie wir dieß bei unseren eisernen und steinernen Oefen bemerken, so erkennen wir daran, daß der eine Körper mehr Wärme aufzunehmen vermag wie der andere, von diesen aber auch der eine mehr Wärme abzugeben vermag als der andere. Daß die Luft weit weniger Wärme abzugeben im Stande ist wie die Erde, erkennen wir daran, daß wir unsere Hand nicht verbrennen wenn wir sie in eine auf mehr als 80° R. erhitzte Luft halten, während dieß sicher der Fall seyn würde, wenn wir sie in selbst weniger heißen Sand stecken wollten. Dieser Unterschied im Verhalten der Luft und des Sandes oder der Erde in Beziehung auf ihre Eigenschaft, Wärme abzugeben, den wir hier bei höheren Temperaturgraden in auffallender Weise erkennen, findet auch bei ganz niederen Wärmegraden nur in nicht so bemerkbarer Weise statt.

Man wird nicht zweifeln, daß es viel mehr Brennmaterial erfordern würde, wenn wir die Temperatur eines in der Erde befindlichen Zimmers auf 20—24° R. erhalten wollten, als dazu gehört, ein Zimmer über der Erde zu erwärmen, wenn dessen Wände auch nur aus einer ganz dünnen, aber dicht eingeschlossenen Luftschichte bestünden, wäre die äußere Temperatur dabei auch eine noch so niedrige.

Würze, die etwa 6500 Pfd. wiegen, von 8 auf 6 Grad Reaumur, also um 2 Grad, abzukühlen, derselben 2 × 6500 = 13000 solcher Wärmegrade entziehen. Dazu bedürfen wir, da hier jedes Pfund Eis 66 Grade aufzunehmen im Stande ist, $\frac{13000}{66}$ = 197 Pfd. Eis. Meist handelt es sich aber nur um die Verminderung von 1 Grad, wozu man also nur die Hälfte bedarf.

Die Aufgabe der Aufbewahrung des Eises über der Erde besteht demnach lediglich darin, das Eis mit solchen eingeschlossenen Luftwänden zu umgeben, die wir aus recht lockeren Substanzen herstellen können.

Es bedarf aber für die meisten Bierbrauer keiner solchen, vielen noch zu kostbar scheinenden Anlage. Ich will durch diese Mittheilung die Bierbrauer zunächst nur veranlassen, für ihre bisherige Sudzeit, also nicht für den Sommer, sich eines Eisvorraths zu versichern, damit sie durch die unbeständige Witterung nicht genöthigt werden, die Würze zu ihrem Lagerbier bei einer Temperatur gähren zu lassen, die diesem mehr den Keim zum Verderben als zur Haltbarkeit zuführt.

Die Aufbewahrung eines solchen Eisvorraths läßt sich am einfachsten auf die Weise erreichen, daß man unter einem bedeckten Raume, etwa unter einem Schuppen, einen größeren Bottich so aufstellt, daß man ihn von allen Seiten mit einer Umhüllung von drei bis vier Fuß umgeben und einen Zugang von oben herrichten kann.

Damit der Bottich das Material unterhalb nicht zusammendrücke, muß man denselben auf 3 bis 4 Pfosten stellen, die man ganz einfach in den Boden schlagen kann. Ein Abzugsrohr, was man für das sich etwa bildende Wasser auch wohl anbringt, scheint ganz überflüssig, da in dem Falle, wo ein solches nöthig werden sollte, das Eis von kurzer Dauer seyn wird. Die geringe Menge aber, die nach und nach schmilzt, wird völlig verdunsten. Will man dennoch ein solches Rohr anbringen, so wird es am besten ein Bleirohr seyn, und muß am äußeren Ende zunächst ein wenig nach abwärts und dann wieder nach aufwärts gebogen werden, damit es durch die Flüssigkeit selbst stets geschlossen bleibt und jeder Luftzutritt durch das Rohr verhütet wird.

Zur Umhüllung verwendet man irgend ein lockeres werthloses Material; Spreu, Gerstengrannen oder Repsschoten sind dazu leicht in hinreichender Menge zu haben, machen nur eine weitere Einfassung nöthig, wozu man aber auch Stroh verwenden kann, wenn dieß der Raum und die Oertlichkeit erlauben. Ein sehr gutes Material liefert ein lockerer Torf; von diesem läßt sich ganz zweckmäßig die äußere Einfassung aufsetzen und zur Ausfüllung der Zwischenräume Dinkelspreu verwenden. Oberhalb muß dann ein Schlauch von Brettern durch die Bedeckung führen, damit man bei längerer Aufbewahrung zu dem Eise gelangen und auch die zu conservirenden Gegenstände in den Eis-

behälter bringen kann. Man verschließt diese Oeffnung am besten mit einem Sack, der mit Werg gefüllt ist.

Da das Eis zur Abkühlung unmittelbar in die Würze geworfen wird, so ist darauf zu sehen, daß es nicht von unreinem Wasser gewonnen wird, von welchem sich auch das Eis weniger gut hält.

Zugleich muß ich hier noch auf die Unzweckmäßigkeit der gebräuchlichen Art und Weise, das Eis in den Bierkellern aufzubewahren, um diese dadurch kälter zu erhalten, aufmerksam machen, indem man dabei das Eis unmittelbar in den Keller meist nur in einen Bretterverschlag bringt, wo es der ganzen Kellerluft ununterbrochen ausgesetzt ist, die das Eis dann in der Regel bis zu der Zeit geschmolzen hat, wenn die Abkühlung am nöthigsten wäre. Es läßt sich dieß aber nur dadurch vermeiden, daß man das Eis in einem ganz luftdicht abgeschlossenen Raume bis zu der Zeit aufbewahrt, wo eine Verminderung der Temperatur des Kellers nöthig wird, und dieß dann durch eine Verbindung mit jenem Eisraume erlangt. Das Nähere einer solchen Einrichtung habe ich in dem Otto'schen Lehrbuche so beschrieben, wie ich es in den vortrefflichen Bierkellern des Hrn. Sedelmayer zu München gefunden. Wo man eine solche zweckmäßige Einrichtung nicht herstellen kann, wird man doch auf irgend eine Weise für eine bessere Abhaltung der Luft sorgen können.

XCII.

Ueber zweckmäßige Bereitung der Phosphorpaste zur Vertilgung der Ratten und Mäuse[52]; von Dr. Haenle.

Aus Buchner's Repertorium für die Pharmacie, 3te Reihe, Bd. VIII S. 181.

Seit einem Jahre lasse ich dieses Mittel auf eine Art bereiten, welche ein vollkommen gutes Präparat gibt, das sich nicht nur ganz einfach darstellen, sondern auch ein halbes Jahr lang ganz unverändert aufbewahren läßt, wenigstens waren mehrere Töpfchen, die ich so lange aufbewahrt hatte, noch gerade so, wie wenn sie erst von gestern wären, und besaßen noch dieselbe ausgezeichnete Wirkung.

---

[52] Man vergleiche über diesen Gegenstand polytechn. Journal Bd. CXIV S 149 und Bd. CXIX S. 78.

In einem Gefäß von Holz werden nämlich 12 Unzen Stärkmehl mit 8 Unzen kaltem Wasser angerührt, und nachdem dieses gehörig vertheilt ist, 40 Unzen kochendes Wasser damit gemischt, um einen Stärkekleister zu bereiten. Ist dieser gehörig hergestellt, so wird sogleich, während er noch heiß ist, $1\frac{1}{2}$ Unzen Phosphor in Stangen (ohne ihn zuvor zu pulvern) hineingelegt, mit der Masse bedeckt und kurz darauf gut umgerührt, wodurch er sich ganz gleichförmig vertheilt. Ich ziehe hierzu ein hölzernes Gefäß (ein kleines Kübelchen) deßhalb vor, weil in einem steinernen die Erkaltung der Masse zu schnell vor sich geht, und weil man auch zu befürchten hat, daß ein solches leicht springt. Die Quantität heißen Wassers hängt von der Qualität des Stärkmehls ab; bei guter Sorte muß man noch etwas mehr, als angegeben, zusetzen, um eine gewöhnliche Kleisterconsistenz zu bekommen. Nach dem Erkalten kann dem Phosphorbrei noch etwas Baldrian oder Anispulver zugesetzt werden, deren Geruch die Thiere mehr anziehen soll, auch kann dadurch leichter Vergiftungsversuchen vorgebeugt werden; allein solcher Zusatz geschieht immer auf Kosten der Haltbarkeit. Die Paste wird hierauf zu 2 Unzen in steinerne Töpfe vertheilt, die etwas größer sind, damit vor der Anwendung durch die Leute noch etwas Mehl beigefügt werden kann.

Die Töpfe überbindet man mit Leinwand, welche man nachher in eine geschmolzene Mischung von 3 Theilen Colophonium und 1 Theil Terpenthin taucht, und bewahrt sie an einem kühlen Orte auf. Die ersten Töpfe habe ich bloß mit Packpapier verbinden und verpichen lassen, allein nach einigen Tagen fand ich, daß im Innern ein luftverdünnter Raum entstanden und alle Tecturen eingedrückt und zerrissen waren.

Merkwürdig ist hierbei, daß sich der Kleister so lange hält, ohne zu verderben, wozu wohl die zum Theil entstandene phosphorige Säure beitragen mag.

Für Ratten ist dieses das beste Gift, allein sie lassen es oft auch liegen, wenn sie etwas anderes wittern; in diesem Falle lasse ich ein Stückchen Speck oben auf das auf Brodschnitten gestrichene Gift legen und dann nur einen solchen Schnitten an die Oeffnung legen, durch welche sie den Gang haben; sobald dieses geholt ist, legt man einen zweiten hin u. s. f., bis man von dem Ungeziefer befreit ist.

XCIII.

Ueber den Stearingehalt des aus den verschiedenen Theilen der Hausthiere gewonnenen Fetts; von J. L. Lassaigne.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Mai 1851, S. 266.

Man weiß zwar seit langer Zeit, daß das Fett verschiedener Thiere in seinem physischen Aussehen sich unterscheidet; aber vergleichende Versuche, ob auch das Fett verschiedener Theile eines und desselben Thieres verschieden sey, waren bis jetzt noch nicht angestellt worden.

Ich wollte durch directe Analyse die Verhältnisse des Stearins und Oleins in den Fetten aus verschiedenen Körpertheilen desselben Thieres bestimmen, überzeugte mich aber bald, daß so keine hinlänglich genauen Resultate gewonnen werden können. Es ist schon durch Chevreul's Arbeiten bekannt, daß die Trennung dieser beiden Körper nur schwer und unvollkommen erfolgt, daher auch in dem 1823 erschienenen Werk dieses Chemikers keine Erwähnung vorkommt, in welchem Verhältniß die Fette der Thiere das Stearin und Olein enthalten.

Meine Versuche, wobei ich die geschmolzenen Fette mit Schwefeläther behandelte, gaben zwar keine so genauen Resultate als ich gewünscht hätte, sie gestatten jedoch die Fette mittelst der unter gleichen Umständen aus denselben erhaltenen Producte untereinander zu vergleichen.

Von den physischen Eigenschaften der Fette hatte ich deren Schmelzpunkt im Auge, als eine Eigenschaft, welche mit ihrem relativen Gehalt an Stearin und Olein in Beziehung stehen muß. Die unten über die Schmelzpunkte mitgetheilte Tabelle bestätigt wirklich die Resultate, welche man aus den durch Behandlung jedes Fetts mit Aether abgeschiedenen Stearinmengen abzuleiten berechtigt ist.

Das von mir gewählte Verfahren ist leicht ausführbar; man läßt das zu untersuchende Fett in einer Flasche bei gelinder Wärme schmelzen und gießt sein doppeltes Volum reinen Schwefeläther darüber, welcher es beim Umschütteln vollständig auflöst. Wenn man dann die verstopfte Flasche langsam erkalten läßt, so scheidet sich ein Theil des Stearins aus. Nach 24 Stunden sammelt man die abgesetzten weißen Nadeln von Stearin auf einem Filter aus weißem Löschpapier, preßt dieses Filter zwischen mehreren Lagen Löschpapiers aus, und löst endlich das getrocknete Stearin in Form weißer Plättchen davon ab. Bei ver-

gleichenden Versuchen mit Fetten aus demselben Thier ist es nöthig bei gleicher Temperatur zu operiren, weil die Auflöslichkeit des Stearins im Aether nach der Temperatur sehr verschieden ist.

Den Schmelzpunkt bestimmte ich möglichst genau, indem ich einen Celsius'schen Thermometer (mit auf die Röhre gravirter Scala) in jedes geschmolzene Fett tauchte und den Zeitpunkt der Erstarrung sorgfältig beobachtete.

Hinsichtlich des Pferdefetts, welches bei + 15° C. in der Form eines mehr oder weniger gestandenen Oels erscheint, bei welchem ein Theil des Oleins über dem abgesetzten Stearin schwimmt, half ich mir auf die Art, daß ich deren Volumverhältniß bei gleichem Temperaturzustand (+ 14° C.) bestimmte.

Tabelle über den Schmelzpunkt und den Stearingehalt des Stier-, Ochsen-, Schwein- und Pferdefetts.

Art der Thiere.	Theile, aus welchen das Fett genommen ist.	Farbe und Consistenz des Fettes.	Schmelzpunkt. Cels.	Gewichtsprocente des Stearins.
Stier (zweijährig)	Nieren	Gelblichweiß; feste Consistenz	+ 41°	32
	an der Schulter	Weiß; von geringerer Consistenz	+ 36,1	13½
Ochs (aus Cholet) sieben Jahre alt, für die Schlachtbank bestimmt	Gekröse	Weiß; fest	+ 34	18
	Nieren	deßgl.; deßgl.	+ 30,5	10
	Kreuz	Gelblich; sehr weich	+ 21,5	2
Schwein (aus der Bretagne) ein Jahr alt, für die Speckkrämer bestimmt	Gekröse	Weiß	+ 29,5	4⅘
	Nieren	deßgl.	+ 27,1	4½
	Speck unter der Haut.	deßgl.; sehr weich	+ 23,5	2
				Verhältniß des gestockten zum flüssigen Theil.
Pferd, gesund, bei einer Feuersbrunst erstickt	Gekröse	Gelblich; halbflüssig	+ 17,6	62,1 : 37,9
	Nieren	deßgl.; wenig. flüssig	+ 18,5	93 : 7
	Unter d. Rippen	deßgl.; flüssiger	+ 18	90 : 10

Aus diesen Thatsachen geht hervor:

1) daß das Fett eines Thieres in den verschiedenen Theilen seines Körpers nicht einerlei Zusammensetzung hat;

2) daß der Gehalt an Stearin und Olein bei demselben Fett verschieden ist;

3) daß der Schmelzpunkt der aus Thieren gezogenen Fette in der Regel bei denjenigen Fetten höher ist, welche um tiefer liegende Organe herum liegen;

4) daß die Stearinmengen, welche den Fetten durch Auflösungsmittel entzogen werden, sich umgekehrt wie die Schmelzbarkeit dieser Fette verhalten.

XCIV.

Verfahren die Runkelrüben hinsichtlich ihres Zuckergehalts schnell zu beurtheilen; von Louis Vilmorin.

Aus dem Moniteur industriel, 1851, Nr. 1572.

Schon früher habe ich den Vorschlag gemacht, den Zuckergehalt der Runkelrüben durch Aussuchen der zuckerreichsten Rüben zur Fortpflanzung zu vergrößern. Ich mußte zu diesem Zweck eine Methode ermitteln, wornach sich der Zuckergehalt der Rüben schnell und leicht ermitteln läßt. Das Verfahren, welches ich zuerst versuchte, beruhte darauf, die Dichtigkeit der Flüssigkeit zu messen, welche man durch Maceriren eines bestimmten Gewichts vom Fleische der zu prüfenden Rübe in einem bekannten Volum destillirten Wassers erhielt. Dieses Verfahren war jedoch zu umständlich und erheischte sehr genaue Wägungen, sowie Correctionen wegen der Temperatur. — Ich erfuhr später ein Verfahren, dessen man sich in Deutschland in den Kartoffelstärke-Fabriken bedient, um die Dichtigkeit und daher den Gehalt der Kartoffeln zu erfahren[53]; es besteht darin, daß man sie in eine Kochsalz-Auflösung von gewisser Dichtigkeit legt, wo dann alle Kartoffeln, welche wegen zu geringer Schwere schwimmen, verworfen werden. Ich benutzte dieses Verfahren sogleich zu meinem Zwecke.

---

[53] Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 308.

Ich fülle eine Reihe gleicher Gefäße mit Flüssigkeiten von 7, 8, 9, 10 und 15 Proc. Zuckergehalt; dann lege ich auf diese Flüssigkeiten ein Stück vom Fleisch der zu prüfenden Rüben, und notire bei jeder Sorte das Gefäß, wo es auf der Oberfläche zu schwimmen aufhörte. Um die Zusammensetzung der Flüssigkeiten durch das Uebertragen der Stücke von einem Gefäß in das andere nicht zu verändern, operire ich so, daß diese Stufenleiter der Dichtigkeiten abwechselnd steigend und fallend passirt wird. Dieses Verfahren ist vollkommen ausreichend, wenn es sich darum handelt, von einer großen Menge Wurzeln diejenigen auszusuchen, welche sich durch eine besonders große Dichtigkeit auszeichnen. Hat man es aber mit einer einzigen Wurzel zu thun, deren Zuckergehalt man genauer erfahren will, so schüttet man in einen graduirten gläsernen Probebecher eine Zuckerlösung (mit 4 Thln. Wasser und 1 Th. Zucker bereitet), welche jedenfalls dichter ist als das zu prüfende Stück, und läßt letzteres darauf schwimmen; hierauf setzt man allmählich, unter jedesmaligem Umrühren, reines Wasser zu, bis das angewandte Stück eine absteigende Bewegung annimmt. Man braucht nun an der Graduirung des Probebechers bloß noch abzulesen, wieviel Wasser zugesetzt wurde, um daraus den Zuckergehalt der Flüssigkeit zu erschließen.

Da nämlich die Dichtigkeit des Rübenstücks fast ausschließlich von dessen Zuckergehalt abhängt, so muß nach zwei noch vorzunehmenden Correctionen der Zuckergehalt der Flüssigkeit, welche zur Beobachtung diente, auch der Ausdruck für den Zuckergehalt des Rübenstücks seyn. Die erste dieser Correctionen betrifft den Zellenstoff, dessen Dichtigkeit etwas größer ist als die des Wassers; wie Payen zeigte, beträgt der Zellenstoff in den Rüben fast immer gleich viel, so daß sich diese Correction sehr wahrscheinlich auf eine constante Quantität beschränken wird, deren (noch zu bestimmende) Ziffer von der zuerst erhaltenen Zahl abzuziehen ist. Die zweite Correction, welche wegen der Gegenwart von Salzen oder fremdartigen löslichen Stoffen (von größerer Dichtigkeit als das Wasser) erforderlich ist, läßt sich durch Einäscherung ermitteln. Ich habe mich jedoch überzeugt, daß die Quantität letzterer Substanzen sehr unbedeutend ist, und bekanntlich steht der Salzgehalt der Runkelrüben fast immer in umgekehrtem Verhältniß zu ihrem Zuckergehalt, so daß die zuckerreichsten Rüben am wenigsten Salze enthalten, und zwar nicht nur im Verhältniß zu ihrem Ergebniß an Zucker, sondern auch zu ihrem Bruttogewicht.[54]

[54] Nach dem Vortrag dieser Abhandlung in der Société d'Agriculture bemerkte Hr. Payen, daß der Salzgehalt der Rüben ziemliche Irrthümer veranlassen

Wegen der Schnelligkeit dieſes neuen Verfahrens konnte ich meine durch das Macerationsverfahren ſchon geprüften Rüben noch einmal probiren, wobei ſich eine vollkommene Uebereinſtimmung der Reſultate herausſtellte.

Ich fand unter den zu derſelben Race gehörigen Individuen einen ungeheuren Unterſchied; ſo z. B. unter einer kleinen Partie (von Hrn. Treſpel bezogener) ſehr veredelter Rüben, eine welche mehr als 14, mehrere welche über 13, und wieder andere, welche nicht einmal 7 Proc. Zucker enthielten.

XCV.

Unterſuchungen über die Urſachen, durch welche in den Pflanzen Elektricität entwickelt wird; von Hrn. Becquerel.

Aus dem Journal de Pharmacie, März 1851, S. 212.

Der Verfaſſer hatte ſich die Aufgabe geſtellt, den Weg zu zeigen, auf welchem man zur Entdeckung der phyſiſchen und chemiſchen Urſachen gelangen könne, die bei der Erzeugung der elektro-phyſiologiſchen Erſcheinungen thätig ſind; er veröffentlichte in den Annales de Chimie et de Physique die Reſultate ſeiner Verſuche mit Pflanzen, welche, da ihre Conſtitution einfacher iſt als diejenige der Thiere, ſich zu derartigen Unterſuchungen beſſer eignen.

Von den organiſirten Körpern, ſagt er, ſind diejenigen, welche dem Thierreich angehören, aus knochigen, ſehnigen, häutigen, fleiſchigen ꝛc.

---

könnte, nicht ſowohl bei Rüben welche in demſelben Boden wuchſen (deren Salzgehalt ziemlich conſtant iſt), als bei ſolchen aus verſchiedenem Boden. Der Salzgehalt variirt von 3 — 5 Procent. — Hr. Chevreul erkennt die Nützlichkeit dieſes Verfahrens unter gewiſſen Umſtänden an; er wünſcht jedoch daſſelbe durch die optiſche Probe und die chemiſche Analyſe controlirt. — Hr. Dumas bemerkte, daß die Runkelrüben aus demſelben Acker in den Hauptbeſtandtheilen ihres Fleiſches, nämlich dem Zucker, den Salzen und den eiweißartigen Subſtanzen, ſehr variiren, ſo daß hierin nie zwei neben einander gewachſene Rüben übereinſtimmen; er würde es daher für beſſer halten, ſtatt der Dichtigkeit des feſten Theils, diejenige des flüſſigen Theils zu meſſen, und zwar mittelſt kleiner Röhrchen oder hohler Kügelchen von bekannter Dichtigkeit.

(Wir verweiſen auf das von Hrn. Dr. Gall ermittelte allgemein anwendbare Verfahren den Zuckergehalt der Runkelrüben nach der Gewichtsverminderung ihres Safts durch die geiſtige Gährung zu beſtimmen, in dieſem Bande des polytechn. Journals S. 59. Die Redact.)

Theilen zusammengesetzt, die befeuchtet oder mit Flüssigkeiten erfüllt sind, durch welche sie mehr oder weniger gute Leiter der Elektricität werden; diejenigen aus dem Pflanzenreich bestehen aus Fasern, Gefäßen, Röhren, welche ebenfalls Flüssigkeiten enthalten, durch die sie zu Leitern werden. Diese Flüssigkeiten spielen also in Folge des ihnen ausschließlich angehörigen Leitvermögens die Hauptrolle bei Erzeugung der in den organischen Körpern beobachteten elektrischen Wirkungen, selbst wenn die Lebenskraft hie und da mit im Spiel ist. Diese Flüssigkeiten zu je zweien betrachtet, bringen bei ihrer wechselseitigen Berührung in Folge der dabei entstehenden Reactionen nothwendig elektrische Wirkungen hervor, welche sowohl durch den Condensator bemerklich werden, indem man die eine dieser Flüssigkeiten mit der Erde, und die andere mit einer der Platten in Verbindung setzt, als auch durch den Multiplicator, indem man die Kette mit zwei in diese Flüssigkeiten tauchenden Platinblechen schließt.

Die chemischen Reactionen können auch ohne Dazwischenkunft von Platinblechen elektrische Ströme hervorrufen, wenn die Flüssigkeiten und festen Theile in einer gewissen Weise angeordnet sind. Wenn man nämlich eine Aetzkalilösung und Salpetersäure, welche durch eine dünne Thonschicht getrennt sind, mittelst zweier Platinbleche mit einander in Verbindung setzt, so macht die Säure die positive Elektricität frei. Nimmt man statt der Bleche eine Uförmige Röhre von 1 Decimeter Länge, welche mit feuchtem Thon gefüllt ist, der kalkfrei und so präparirt ist, daß der Theil welcher in die Säure taucht, immer weniger sauer und der andere immer weniger alkalisch ist, damit nur eine einzige chemische Reaction, da wo sich die dünne Thonschicht befindet, statt hat, so hat man einen Apparat, mittelst dessen man, wenn man die Röhre von einander bricht, um zwei Conductoren zu haben, Zersetzungen bewirken kann.

Solche Anordnungen finden aber ohne Zweifel im Innern der organisirten Körper statt, welche aus mehr oder weniger durchdringlichen festen Theilen bestehen, und aus Flüssigkeiten, die sich im lebenden Organismus — wo die Kraft des Gewebes hindernd entgegentritt — nur sehr schwer vermischen.

So erhielt Hr. Donné aus Thieren und Pflanzen Ströme, indem er Flüssigkeiten von verschiedener Zusammensetzung in einem und demselben Körper, welche auf die sie umgebenden Flüssigkeiten chemisch einwirken, mittelst metallener Bleche oder Drähte mit einem Multiplicator in Verbindung setzte. Als er ein Platinblech in den Mund

brachte, der gewöhnlich alkalisch ist, und ein anderes auf die Haut, welche eine Säure absondert, so wurde die Magnetnadel um 15 bis 20, selbst 30 Grade abgelenkt; die Schleimhaut des Mundes lieferte dem Strom in Folge ihrer alkalischen Beschaffenheit die negative Elektricität, und die Haut die positive Elektricität.

Aehnliche Wirkungen traten ein bei Versuchen mit dem Magen und der Leber, und selbst mit Früchten. Als er zwei Platinnadeln in verschiedene Früchte steckte, die eine auf der Seite des Stiels, die andere auf derjenigen des Butzens (der Kelchnarbe), so wurde die Magnetnadel je nach der Fruchtart um 15 bis 20 Grade abgelenkt. In den Aepfeln und Birnen ging der Strom vom Stiel zum Butzen; in der Pfirsiche, Aprikose und Pflaume in umgekehrtem Sinne.

Nachdem Hr. Becquerel seine Ansichten durch diese Thatsachen unterstützt hat, untersucht er die elektrischen Wirkungen, welche bei der Circulation des aufsteigenden Saftes und eines Rindensaftes entstehen, welcher letztere nicht von gleicher Zusammensetzung mit ersterem und durch Gewebe von ihm getrennt ist.

Ferner erörtert er den elektrischen Zustand der Erde in Beziehung zu demjenigen der Pflanzen, und kommt endlich auf die Frage, ob es in den Pflanzen directe elektrische Ströme gibt.

Seine interessanten Betrachtungen und zahlreichen Versuche führten ihn auf folgende Schlüsse:

1) in den Stämmen der Gewächse werden mittelst Platinnadeln, wovon man die eine in die Rinde, die andere in das Holz steckt, elektrische Ströme erzeugt, deren Richtung vom Zellgewebe nach dem Mark geht;

2) ähnliche Ströme werden in der Rinde erzeugt, welche im Gegentheil vom Cambium nach dem Zellgewebe gehen;

3) der Saft, oder die Flüssigkeit des Rindenzellgewebes, einige Augenblicke dem Zutritt der Luft ausgesetzt, verändert sich derart, daß wenn man ihn neuerdings mit dem Saft in Berührung bringt, welcher sich im grünen Theil des Rindenzellgewebes befindet, er in Bezug auf letztern negativ wird;

4) durch Vermittelung der Wurzeln, des Marks und der anderen Theile des Stengels werden terrestrische Nebenströme erzeugt;

5) die Richtung der terrestrischen Ströme zeigt, daß beim Vegetationsproceß die Erde beständig einen Ueberschuß positiver Elektricität, das Zellgewebe der Rinde und der Blätter aber einen Ueberschuß ne-

gativer Elektricität erhält, welcher durch das verdunstete Wasser in die Luft übergeht;

6) die Vertheilung des aufsteigenden Safts und des Safts des Rindenzellgewebes macht es wahrscheinlich, daß in den Pflanzen beständig Ströme in der Richtung von der Rinde zum Mark circuliren;

7) die chemischen Processe sind, wie nicht zu bezweifeln, die ersten Ursachen der in den Pflanzen beobachteten elektrischen Wirkungen; letztere sind sehr mannichfach und wurden erst in wenigen Fällen beobachtet;

8) die einander entgegengesetzten elektrischen Zustände der Pflanzen und der Erde machen es wahrscheinlich, daß sie in Folge der Kraft der Vegetation auf den Continenten und den Inseln einen gewissen Einfluß auf die elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre ausüben müssen.

XCVI.

Einfaches Verfahren, um vertiefte oder wenig erhabene Sculpturen und Inschriften mittelst Papier abzuformen.

Aus dem großherzogl. hessischen Gewerbeblatt, 1851 S. 71.

Häufig kommt es vor, daß man eine möglichst getreue Copie von einer Sculptur zu haben wünscht, z. B. dem Architekten, Bildhauer, Steinmetz, Vergolder, Gürtler, Archäologen u. s. w., wenn er Schnitzereien oder Inschriften in Holz, Metall oder Stein copiren und bewahren will. Diese Copien durch Zeichnung zu nehmen, erfordert einen gewissen Grad von Fertigkeit im Zeichnen und ist oft sehr zeitraubend, wenn die Copie dem Original möglichst getreu nachgebildet werden soll. Abformungen in Gyps, Schwefel u. s. w. haben den Mißstand, daß das Material hierfür bei Reisen und Excursionen beschwerlich nachzuführen ist, daß die Originale nicht immer solche Abformungen dulden, und daß die Abgüsse, wenn deren viele gefertigt wurden, schwer zu transportiren sind. Das Verfahren, Abformungen in Papier zu machen, welches wir hier angeben werden, ist zwar nicht neu, sicher-

lich aber nicht von allen unsern Lesern gekannt, weßhalb wir es hier mittheilen.

Nachdem die abzuformende Sculptur oder Inschrift von allen anhängenden Unreinlichkeiten mittelst einer trockenen oder nassen Bürste befreit worden ist, legt man einen gut angefeuchteten Bogen Papier — ungeleimtes Druckpapier ist besser als geleimtes Schreibpapier — darauf, und drückt denselben mittelst eines steifen Pinsels (Anstreichpinsels), durch mäßig hartes Aufdupfen in alle Vertiefungen ein. Das Eindrücken dieser ersten Papierlage in alle Vertiefungen der Sculptur muß mit großer Sorgfalt geschehen, wenn man einen genauen, alle Einzelnheiten scharf wiedergebenden Abdruck haben will. Für größere Flächen kann man sich zum Aufdrücken des Papiers einer gewöhnlichen steifen Kleiderbürste, anstatt des Pinsels, bedienen. Ein Reißen der ersten Papierlage an einzelnen Stellen hat gar nichts zu bedeuten, da später noch eine zweite, dritte und vierte Lage Papier darauf gebracht wird. Wenn das Papierformat kleiner ist als die abzuformende Sculptur oder Inschrift, so hat man nur nöthig, so viel einzelne Bogen neben einander aufzudupfen, als erforderlich sind, um die ganze abzuformende Fläche zu bedecken; hierbei läßt man die einzelnen Papierbogen sich um weniges übergreifen.

Auf diese erste Papierlage wird, wenn dieselbe etwas abgetrocknet ist, eine zweite Lage gebracht. Man bestreicht das Papier der zweiten Lage vor dem Auflegen am besten mit Stärkekleister oder Leimwasser, oder netzt es auch nur gut mit Wasser an. Diese zweite Lage wird wie die erste mittelst Pinsel und Bürste fest aufgeschlagen. In dieser Weise kann man zwei, drei, vier und mehr Papierbogen auf einander bringen und dadurch die Form verstärken.

Es versteht sich hierbei von selbst, daß man die einzelnen Papierbogen der verschiedenen Lagen wechselnd sich überdecken läßt. Den Abdruck löst man nicht eher von der Form ab, bis er beinahe trocken ist; er würde, zu früh abgenommen, an Schärfe verlieren, während er Risse erhält, wenn man ihn vollkommen auf der Form austrocknen läßt.

Derartige Abformungen können in jeder beliebigen Größe angefertigt werden, sie lassen sich für das Verpacken zusammenrollen, umbiegen und drücken, ohne daß sie ihre Form verändern; sie sind leicht, nehmen wenig Raum ein und sind daher bequem zu transportiren. Die Modelle selbst leiden durch das Abformen in gar nichts. Die Arbeit geht sehr rasch von statten, da man stets an mehreren Abformun-

gen so arbeiten kann, daß man an der einen Papier auflegt, während die andere trocknet u. s. w. Wir hörten von Hrn. Archivar Habel in Schierstein, daß derselbe in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit die sämmtlichen schönen Schnitzwerke, welche sich an den Kirchenstühlen einer Kirche befinden, durchaus scharf und rein in der angegebenen Weise abgeformt hat.

Miscellen.

Ueber das neue Tau für den unterseeischen Telegraph zwischen Frankreich und England; von Chl. Dupin.

Ich hatte Gelegenheit ein Stück von dem Tau zu sehen, womit man demnächst den unterseeischen Telegraph in einer Länge von beiläufig 41 Kilometern herzustellen beabsichtigt.

Im Innern des Taues sind vier geradlinige Kupferdrähte von beiläufig 1 Millimeter Dicke an den Ecken eines Vierecks von 1 Centimeter Seite angebracht. Diese Drähte befinden sich in der Mitte eines massiven Cylinders von Gutta-percha, welcher außerhalb in ununterbrochener Schraubenlinie mit verzinktem Eisendraht von beinahe 1 Centimeter Durchmesser umwickelt ist. Der Durchmesser des vollständigen Taues beträgt fast 5 Centimeter.

Ein großes Schiff wird allmählich von der Küste Frankreichs gegen die englische Küste segeln, und das beschriebene auf ihm zusammengeschlagene biegsame Tau dabei abwickeln. Das Tau wird durch sein Gewicht allenthalben bis auf den Grund des Meeres einsinken; durch das Wogen des Meeres muß es in Folge seiner Schwere nach und nach in den Sand oder Schlamm eindringen.

Es wird genügen, daß man die zwei Enden des Taues künstlich schützt, von jeder Küste Frankreichs und Englands angefangen bis zu derjenigen Stelle, wo man wegen der Tiefe des Wassers keine Beschädigung desselben durch Schiffe welche an der Küste stranden oder Anker werfen, mehr zu befürchten hat.

Nachdem die Genehmigung des englischen und französischen Gouvernements erlangt ist, werden wenige Wochen hinreichen um das Tau zu vollenden und an seine Stelle zu bringen.

Ich brauche kaum zu sagen, daß die magnetische Wirkung sich durch die vier Kupferdrähte fortpflanzen wird, obgleich streng genommen ein einziger hinreichen würde; vier werden zur größeren Sicherheit angewandt. (Comptes rendus, August 1851, Nr. 6.)

Ueber die Zusammensetzung einer Flüssigkeit zum Brüniren der Gewehrläufe; von C. Janicot.

Zum Brüniren der Gewehrläufe kann man verschiedene Flüssigkeiten anwenden, z. B. Spießglanzbutter, Mischungen von Eisen- und Kupfersalzen, oder bloß Eisensalze. Seit einigen Jahren verkauft man in Paris eine Composition unter der Benennung „Page's Flüssigkeit" zum Brüniren überhaupt und insbesondere um den

Gewehrläufen eine hellere gelbe Farbe zu ertheilen, als die gewöhnliche; diese sogenannte englische Farbe ist gegenwärtig sehr beliebt.

Diese Flüssigkeit, wovon der Liter in Paris 3 Franken kostet (während er um beiläufig 20 Cent. bereitet werden kann), ist farblos, setzt bald ein gelbliches Pulver ab, schmeckt zusammenziehend, riecht nach Aether und reagirt sauer. Sie besteht nach meiner Analyse aus:

schwefelsaurem Eisenoxydul . . .	4,45
Wasser	95,55
Salpeteräther	Spuren
und Schwefeläther	deßgl.
	100,00

Sie ist also eine Auflösung von Eisenvitriol (grünem Vitriol) in Wasser, mit einigen Tropfen Salpeteräther und Schwefeläther. Der Aether hat wahrscheinlich keinen andern Zweck als die Zersetzung des Eisenoxydulsalzes zu beschleunigen, um Eisenoxyd auf das zu brünirende Metall niederzuschlagen.

Hiernach ist diese Flüssigkeit leicht darzustellen; man braucht nämlich nur in 100 Loth Wasser $4\frac{1}{2}$ Loth Eisenvitriol aufzulösen und dann der Flüssigkeit einige Tropfen Salpeteräther und Schwefeläther zuzusetzen.

Eine so bereitete Auflösung lieferte bei der Anwendung gute Resultate; man wirft ihr aber, sowie der Flüssigkeit von Page vor, daß sie zu langsam wirkt, so daß das Färben der Gewehrläufe einige Tage länger dauert. Es ist jedoch leicht, diesem Nachtheil abzuhelfen; es wird dazu unfehlbar hinreichen, mehr Salpeteräther beizugeben oder die Auflösung von $4\frac{1}{2}$ Loth Eisenvitriol noch mit einem halben Loth Salpetersäure von 36° Baumé zu versetzen. (Moniteur industriel, 1851 Nr. 1584.)

Einfache Prüfung auf die Reinheit des metallischen Queckſilbers; von Dr. Haenle.

Wenn man eine Auflösung von salpetersaurem Queckſilberoxydul in ein kleines Schälchen gießt, einen kleinen Tropfen metallisches Queckſilber von 7 — 8 Gran hineinbringt, und dann einen Splitter von 1 Gran Zinkblech darauf legt, so wird das erstere diesen packen, gleichsam als wenn es ein lebendes Geschöpf wäre und mit demselben eine kreisförmige Bewegung machen, die so lange fortdauert, bis sich das Zink gänzlich damit amalgamirt hat. Diese bereits bekannte Eigenschaft, welche lediglich Folge galvanischer Thätigkeit ist, führte mich auf den Gedanken, daß sie ein einfaches Mittel abgeben müsse, das Queckſilber auf seine Reinheit zu prüfen, da mit reinem Metalle diese Erscheinung nicht stattfinden könne, sofern man statt obiger Salzsolution gewöhnliche Salpetersäure verwendet. Ich brachte nun versuchsweise in 2 Schälchen gewöhnliche Salpetersäure, und in das eine derselben einen Tropfen ganz reines Queckſilber, welches ich durch langes Stehen unter concentrirter Schwefelsäure gereinigt hatte. Es bewegte sich nur im Anfang einen Augenblick, ohne einen Kreis zu beschreiben, und blieb dann vollkommen ruhig und unbeweglich liegen. Es entwickelten sich langsam Glasblasen aus demselben, es bildete sich salpetersaures Queckſilberoxydul, welches als weißes Pulver das Metall umgab, und die Flüssigkeit wurde kaum merklich grünlich. In dem andern Schälchen, worin ein Tropfen käufliches Queckſilber gebracht wurde, begann dieses sogleich eine lebhafte kreisförmige Bewegung, stets einen dünnen Schweif von feinen Gasbläschen hinterlassend, und dieses dauerte so lange, bis es völlig aufgelöst war. Die Farbe der Flüssigkeit war dunkelgrün. Versteht sich, daß es sich hier nur darum handelt, ob das Queckſilber rein ist oder nicht, dieß kann man aber auf diese Weise mit Sicherheit bestimmen. Bringt man das bisher ruhig gebliebene reine Queckſilber in ein anderes Schälchen, um es von dem Queckſilbersalz zu entfernen, mit frischer Salpetersäure und einem Splitter Zinkblech in Berührung, so entsteht augenblicklich dieselbe kreisförmige Bewegung, auch Wismuth und Zinn bewirken dieses mit reinem Queckſilber ebenso;

wenn man das Zink zuvor in Salpetersäure auflöst und reines Quecksilber verwendet, so rotirt dieses. (Buchner's Repertorium für die Pharmacie. 3te Reihe. Bd. VIII. S. 179.)

Vorschlag zu Aufbewahrungsgefäßen für Stoffe und Präparate welche durchs Licht zersetzt werden; von Prof. G. Suckow.

Beachtet man, daß unter den prismatisch-verschiedenen Beleuchtungsarten Gelb und Orange diejenigen sind, in welchen die chemische Wirkungsweise des Sonnenlichts auf Null herabgesunken ist, und berücksichtigt man, daß sich beide Farben einer Glasmasse mit äußerst geringem Kostenaufwande ertheilen lassen, ohne gleichzeitig die Durchsichtigkeit des Glases beeinträchtigen zu müssen, so ist wohl nichts natürlicher, als von diesen Thatsachen auf die Reflexion geleitet zu werden, daß Gefäße aus goldgelb oder orangegelb gefärbtem und durchscheinendem Glase zur Aufbewahrung aller gegen das Licht empfindlichen Substanzen, namentlich der Flüssigkeiten, z. B. des Kirschlorbeerwassers, der Blausäure, der Auflösung von Höllenstein (salpetersaurem Silberoxyd), der Bestuscheff'schen Nerventinctur, welche bekanntlich durchs weiße Sonnenlicht chemisch leicht afficirt werden, sehr zweckmäßig sind. Man kann nämlich alle in dergleichen Gläsern befindlichen Substanzen, trotz ihrer sonst leichten Afficirbarkeit durchs Licht, fortwährend auf dem selbst am Fenster befindlichen Tische zur Hand haben; man kann fortwährend beurtheilen, wie viel von der Flüssigkeit im Glase noch vorhanden, und danach dem Glase beim Ausschütten der Flüssigkeit die zweckmäßige Stellung geben; man hat durch die Constanz der Farbe des Glases nie eine unvermerkte Aenderung der Substanz zu befürchten. (Polytechn Notizblatt, 1851 Nr. 15.)

Farbige Tinten; von Carl Ohme.

Die vielfache Anwendung farbiger Tinten auf Post- und Steuerämtern macht gute Vorschriften dazu sehr wünschenswerth.

1) Blaue Tinte. Die bisher übliche blaue Tinte, aus einer Lösung von Pariserblau in Oxalsäure, ist zum Schreiben mit Stahlfedern völlig unbrauchbar, da sie sich in der Feder selbst während des Schreibens zersetzt. Außerdem findet man sehr häufig, daß sich manche Sorten von Pariserblau, selbst bei vorangegangener Digestion mit Salzsäure, in der Oxalsäure nicht auflösen.

Um nun eine blaue Tinte herzustellen, die auch für Stahlfedern brauchbar ist, verdünne man 1 Drachme und 20 Gran des Liquor ferri sesquichlorati der preußischen Pharmakopöe (Eisenchlorid) mit 8 Unzen destillirtem Wasser, löse außerdem 4 Drachmen Kaliumeisencyanür (Blutlaugensalz) in 8 Unzen destillirtem Wasser, und vermische beide Flüssigkeiten nach und nach, unter beständigem Umrühren. Den erhaltenen Niederschlag von Berlinerblau bringt man auf ein Papierfilter, läßt die Lauge vollständig ablaufen und wäscht dann den noch feuchten Niederschlag so lange mit destillirtem Wasser aus, bis er anfängt sich in dem ablaufenden Wasser mit prächtig blauer Farbe zu lösen. Man durchstößt dann das Filter und löst den ganzen Niederschlag in so viel destillirtem Wasser auf, daß zuletzt die ganze Menge der Flüssigkeit 24 Unzen beträgt.

Grüne Tinte. Noch unzweckmäßiger und mangelhafter sind die bisherigen Vorschriften zur Bereitung grüner Tinten. Eine recht gute grüne Tinte erhält man auf folgende Weise. Eine Drachme fein geriebenes Gummigutt reibt man durch allmähliches Zusetzen mit 1 Unze obiger blauer Tinte zusammen; man erhält auf diese Weise eine Tinte, die allen Anforderungen entsprechen wird. Ein Zusatz von arabischem Gummi ist weder bei der blauen, noch bei dieser grünen Tinte vortheilhaft oder zulässig.

3. Rothe Tinte. Bekannter sind schon gute Vorschriften zur Bereitung rother Tinten; für diejenigen jedoch, die eine solche noch nicht besitzen, will ich ebenfalls hier eine Bereitungsweise beschreiben.

Man nimmt 6 Drachmen gutes Cochenillepulver, $1\frac{1}{2}$ Unze gereinigtes kohlensaures Kali und 16 Unzen destillirtes Wasser, macerirt diese Substanzen zwei Tage hindurch in einer Porzellanschale. Dann setze man hinzu $4\frac{1}{2}$ Unzen gereinigten Weinstein und 3 Drachmen Alaun, erhitze die Flüssigkeit so lange, bis alle Kohlensäure entwichen ist, filtrire die Flüssigkeit durch Fließpapier und wasche die auf dem Filter bleibenden Salze mit $1\frac{1}{2}$ Unzen destillirtem Wasser aus. Der ganzen Flüssigkeit wird dann noch, um das Verderben zu verhüten, 1 Unze Alkohol zugesetzt. Nach der Größe des Verbrauchs löst man in 16 Unzen dieser rothen Flüssigkeit 6 Drachmen arabisches Gummi auf.

So empirisch diese Vorschrift auch scheinen mag, so liefert sie doch ein ausgezeichnetes Präparat, das ohne Gummizusatz zum Färben von Liqueuren, zur Darstellung rother Pomaden u. s. w. sehr zweckmäßig zu verwenden ist. (Arch. der Pharm. Bd. CXVII S. 78.)

Neue Art Oblaten, von John Brown.

Diese am 7 Januar d. J. in England patentirten Oblaten bestehen aus sehr dünnen Blättern (Folien) eines Metalls oder einer Metalllegirung; sie sind auf einer Seite mit einer klebenden Composition überzogen, auf der anderen Seite hingegen glatt oder verziert (vergoldet, lackirt ꝛc.).

Die klebende Composition besteht aus 16 Th. Leim, 4 Th. arabischem Gummi, 5 Th. Syrup, 3 Th. Weingeist, 1 Th. Kampher, 1 Th. Jungfernwachs und 12 Th. destillirtem Wasser. Diese Substanzen werden in einem verschlossenen Gefäß mittelst eines Sandbades etwa acht Stunden lang auf einer Temperatur von 79° R. erhalten, dann filtrirt und mit einer Alaunlösung (1 Th. Alaun in 15 Th. Wasser) bis zum flüssigen Zustand verdünnt, während man die Temperatur etwas unter dem Siedepunkt erhält.

Die Metallblätter werden zuerst zwischen einem Paar Metallwalzen hindurchgelassen, wovon die eine eine ebene und polirte Oberfläche, die andere aber eine etwas rauhe Oberfläche hat. Die klebende Composition wird auf die rauhe Seite der Metallblätter aufgetragen, worauf man sie eintrocknen läßt, um dann die Oblaten auszuschneiden. (Mechanics' Magazine, 1851 Nr. 1458.)

Einfaches Verfahren den Chlorgehalt der Papiere zu erkennen.

Nach Dr. Herzog läßt sich ein Chlorgehalt fehlerhaft gebleichter Schreib- und Druckpapiere sehr leicht dadurch erkennen und nachweisen, daß man dieselben mit einer verdünnten Lösung von Jodkalium übergießt. Bei Anwesenheit von unterchlorigsauren Verbindungen entstehen braune Flecken oder vollkommene Bräunung. (Jahrb. f. prakt. Pharm. Bd. XXII S. 387.)

Composition zum Wasserdichtmachen der Zeuge, von Celeste Menotti.

Diese Composition, welche sich C. Menotti in Paris am 27 Dec. 1850 für England patentiren ließ, wird folgendermaßen bereitet: 1) In ein hinreichend geräumiges Gefäß gibt man 22 Pfd. gepulverten Alaun (statt desselben kann man

auch Zinkvitriol, Kupfervitriol oder Zinnchlorid nehmen). 2) In ein anderes Gefäß gibt man 14 Unzen Oelsäure oder Stearinsäure (aus Stearinkerzenfabriken). 3) Man löst nun die Stearinsäure mittelst der Wärme in 17 Pfd. Weingeist von 30° Cartier (78½ Volumprocenten) auf; wenn man aber Oelsäure anwendet, so braucht man dieselbe bloß mit dem Weingeist zu vermischen. 4) Die geistige Auflösung gießt man auf das angewandte Salz, worauf man das Ganze einer Temperatur von beiläufig 30° R. aussetzt; so erhält man die Hydrofugine genannte Composition in trockenem, pulverförmigem oder geformtem Zustande.

Um baumwollene und leinene Zeuge wasserdicht zu machen (wobei sie von der Luft durchdringlich bleiben) löst man 1 Th. der Composition in 100 Th. Wasser auf, tränkt den Zeug in dieser Auflösung, und hängt ihn dann zum Trocknen auf.

Für seidene und wollene Zeuge löst man 1 Th. der Composition in 200 Th. Wasser auf. (Mechanics' Magazine, 1851 Nr. 1456.)

Schutz der Arbeiter in Zündhölzchenfabriken gegen Krankheit.

Der bei der Darstellung der Phosphorhölzchen sich entwickelnde Rauch ist die Ursache jener Krankheit der Zähne und Kinnbacken, welche schreckliche Verheerungen unter den Arbeitern der Zündhölzchenfabriken anrichtet.

Es wird daher am Orte seyn, den HHrn. Fabrikanten Nachstehendes zur Beachtung zu empfehlen.

Legt man Phosphor in die Luft, so stößt er dicke weiße Dämpfe aus. Es bildet sich phosphorige Säure Ph. O^3, welche Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und in Phosphorsäure und Phosphorwasserstoffgas zerfällt. Ist nun schon phosphorige Säure (in Bezug auf ihre Wirkungen sehr nahe mit der arsenigen Säure verwandt) als sehr gesundheitsschädlich zu betrachten, so ist es in noch weit höherem Grade das Phosphorwasserstoffgas. Dieses Gas nun ist es, welches jene schreckliche Krankheit der Zündhölzchenfabriken erzeugt. Verhindert man das Rauchen des Phorphors, d. i. die Bildung der phosphorigen Säure, so wird man nicht nur trockene Hölzchen erhalten und weniger Phosphor brauchen, sondern auch jene Krankheit von seiner Fabrik fern halten. Denn einmal ist die Entstehung jenes Rauches mit nicht geringem Verlust an Phosphor verbunden, und zweitens ziehen jene Oxydationsproducte Wasser aus der Luft und machen die Hölzchen feucht und schwer entzündlich.

Das Rauchen des Phosphors hört auf, wenn man einige Tropfen Terpenthinöl neben denselben bringt; ja die Wirkungen des Terpenthinöldampfes sind so mächtig, daß die Gegenwart von 1 Theil Terpenthinölgas in 4400 Theilen Luft das Rauchen, resp. die Bildung der phosphorigen Säure vollständig verhindert. Diese Wirksamkeit mag wohl auch durch die Verwandtschaft zum Sauerstoffe unterstützt werden. Es bildet sich nämlich aus Terpenthin und Sauerstoff durch Oxydation Colophon und aus schwefliger Säure — Schwefelsäure. Diese nehmen also den Sauerstoff für sich in Beschlag und so kann sich der Phosphor nicht oxydiren.

Wende man dieß praktisch an:

Man verreibe den Phosphor nicht mehr in offenen Gefäßen mit dem Leim, sondern in einem höchst einfachen und billigen Fasse. Durch ein Faß geht eine senkrechte Achse mit vier wellenförmig gebogenen Schaufeln, die auf dem Boden des Fasses aufstreichen. Im Deckel ist eine keilförmige, sich nach innen öffnende Klappe zum Beschicken des Fasses angebracht. Man bringe nun in das Faß eine heiße, doch nicht mehr kochende (48° Reaum.) Leimlösung aus 6 Pfund Leim, 8 Pfund Wasser nnd 2 Pfund Urin. Brenne hierauf einen Schwefelfaden im Fasse ab, oder setze noch besser, 2 Loth Terpenthinöl zu. Hierauf bringe man den Phosphor in das Faß, verschließe die Oeffnung im Deckel und bewege eine Kurbel an der Achse der gebogenen Schaufeln eine Viertelstunde, so daß die Masse ziemlich erkaltet, dann setze man noch ein Pfund feingeschlämmten Sand oder auch Braunstein zu.

Auf diese Art bildet sich nicht die Spur phosphoriger Säure und somit kann auch von Phosphorverlust und Feuchtwerden der Hölzchen ebensowenig die Rede seyn, als von der Bildung des Wasserstoffgases, da beim Trocknen der Hölzchen das Ter-

penthinöl verdampft und die Luft damit angeschwängert, die spätere Bildung der erwähnten Gase nicht zuläßt. Zur Unterstützung der Wirkung stelle man in die Arbeits- und Trockenräume Teller mit Chlorkalk, der dieselbe Wirkung, obwohl aus anderem Grunde hat, oder Terpenthinöl. Der Zusatz von Urin ist deßhalb, weil sich Phosphor in Urin ungleich schneller und feiner vertheilt als in Wasser, und von der feinen Zertheilung desselben die leichte Entzündlichkeit abhängt. Die Zusätze von chlorsaurem Kali, Mennige, Braunstein, Salpeter, sind theils schädlich, theils unnöthig und werden besser durch Sand ersetzt. Will man sie jedoch nehmen, so setze man sie eben dann zu, wenn die Masse fast erkaltet ist. O. M. (Deutsche Gewerbezeitung, 1851, 6tes Heft.)

Eine neue Seite der Natur; von Joh. Carl Leuchs.

In meinem Handbuch für Fabrikanten und meiner Lehre der Aufbewahrung aller Körper (erste Auflage 1820, zweite 1829), wurde wiederholt darauf aufmerksam gemacht, welche wichtige Beobachtungen und Anwendungen aus der bekannten Thatsache abzuleiten wären, daß verschiedene Körper, namentlich aber poröse, eine große Menge verschiedener Luftarten in sich zu ziehen, in ihren Zwischenräumen aufzuhäufen und zu verdichten vermögen. In der That dürfte eine Mutter vielfacher Erscheinungen, eine Werkstatt der Natur in dieser einen Beobachtung zu finden seyn.

Mehr als 30 Jahre sind seitdem verflossen, aber nur wenige neue Beobachtungen sind in dieser Hinsicht gemacht worden, und noch ungleich weniger Anwendungen derselben haben das praktische Leben bereichert. (Wir erwähnen von diesen Döbereiners Zündlampe, auf die Sauerstoffanziehung des Platinstaubs gegründet, Schneiders Schwefelsäurefabrication, bei der die sauerstoffverdichtende Eigenschaft des Bimssteins benutzt wird.) Doch lassen sich viele bereits ahnen, andere mit Gewißheit ableiten.

Ein Kubikzoll Kohle zieht 9¼ Kubikzoll Sauerstoffgas, 35 Kubikzoll Oelgas, 40 Kubikzoll oxydirtes Stickgas, 90 Kubikzoll Ammoniakgas in sich, ohne daß dadurch ihr äußeres Ansehen, ihre mechanische Beschaffenheit die geringste Aenderung erleidet. Ein Kubikzoll Bimsstein 800; ein Kubikzoll Baryt 2000; ein Kubikzoll Platinstaub 1500 Kubikzoll Sauerstoffgas.

Aber ihre chemische Wirkung, oder wenigstens ihre chemische Nutzbarkeit muß dadurch eine Aenderung erlitten haben. Es ist natürlich, daß eine Maaß Kohlenpulver, die 9 Maaß Sauerstoffluft oder 90 Maaß Ammoniakgas enthält, in manchen Fällen anders wirken muß, als eine solche, die nicht mit dieser großen Menge eines fremden Stoffes geschwängert ist.

Und wenn ein poröser Körper die Fähigkeit hat so viel Luft einzusaugen, und unter den Luftarten zu wählen, d. h. von einer viel, von einer andern weniger aufzunehmen, eine dritte und vierte aber ganz abzustoßen, ist dann nicht der Schluß ganz vernünftig, daß alle porösen Körper diese Eigenschaft haben werden, oder richtiger gesagt, alle Körper überhaupt, da die Natur keinen Körper aufzuweisen hat der nicht Poren hätte, der nicht porös wäre, und der Unterschied bloß in dem „mehr oder weniger" liegt.

Geben wir aber das zu, so haben wir hier ein noch unbebautes Feld zu zahlreichen Beobachtungen, zu wichtigen Schlüssen und Erklärungen.

Die Poren der Körper sind für das Auge des Chemikers eben so viel „Munde," durch welche die Körper andere Körper in sich aufnehmen, eine Aufnahme, die früher oder später irgend einen Zweck, irgend eine Wirkung haben muß.

Der Mund eines Thieres nimmt Nahrungsmittel auf, die, in den Verdauungswerkzeugen weiter verarbeitet, zur Ausbildung des Thieres dienen. Die Poren eines porösen Körpers, die z. B. den achthundertfachen Umfang einer Luftart in sich aufnehmen und verdichten, müssen von eben dieser verdichteten Luftart mit der Zeit Veränderungen erfahren, denn nichts ist in der Natur ohne Zweck und ohne Folge.

Niemand, der die Berührungsfläche, welche die Wurzel einer Pflanze, eines Baumes mit den sie unmittelbar umgebenden Körpern hat, mit ihrem ungeheuren Bedarf an Feuchtigkeit und Nahrungsstoff vergleicht, wird wohl im Ernste glauben, daß zunächst an diesen Wurzeln so viel Nahrungsstoffe liegen können, oder, daß die durch den Boden sickernde Feuchtigkeit, so viel dahin führt, als die Pflanze, der Baum bedarf. Wo und wie der ungeheure Bedarf zugeführt wird, erscheint daher unerklärbar. Es ist aber leicht erklärbar, wenn wir uns die ganze Pflanze als ein mit lauter Poren erfülltes Gebilde denken. Diese Poren haben die Fähigkeit, nicht nur Luftarten und Dünste, in wahrscheinlich noch ungleich größerer Menge als es bis jetzt bei der Kohle, dem Baryt, dem Bimsstein beobachtet worden ist, einzuziehen, sondern sie ziehen vorzugsweise nur diejenigen an, die ihnen passend sind, und erregen, da in der Natur kein leerer Raum bestehen kann, eine fortwährende Strömung der Luftarten und Dünste nach ihren Zellen (Wurzeln, Blättern ꝛc.), durch welche allein ihnen die Masse Nahrung zugeführt werden kann, deren sie bedürfen. Das mit Bewegung begabte Thier läuft seiner Nahrung nach, und erhält sie dadurch. Die unbeweglich an einen Ort festgebannte Pflanze hat in sich Organe, welche bewirken, daß ihr gleichsam die Nahrung zulauft. Nur dadurch ist die Möglichkeit ihrer Erhaltung gegeben. Wir wollen damit nicht sagen, daß diese Erscheinung nicht auch im Thierreiche stattfindet. Jedermann weiß, daß z. B. viele Thiere, wie Mäuse, Schafe und besonders alle in trocknen Hochebenen lebenden Thiere, den größten Theil des Wassers, dessen sie bedürfen, aus der Luft erhalten, durch Haare und Haut einziehen. Aber sie ist doch im Pflanzenreiche entschiedener ausgesprochen, und ohne sie könnte z. B. eine Eiche, tausend Jahre in demselben Boden festgebannt, auch wenn sie jährlich ihre Wurzeln weiter treibt, unmöglich die Masse von Nahrungsstoff finden, die sie zur Bildung von Millionen Blättern, Blüthen, Früchten verwendet.

Betrachten wir die Natur von dieser Seite, so erklärt sich manches, was bis jetzt mehr oder weniger dunkel war. So der Nutzen des Auflockerns der Erde, da diese dadurch poröser wird, und folglich im Stande ist mehr Luftarten in sich zu ziehen; der Nutzen des Brennens des Erdreiches — das ebenfalls die Poren und die Anziehungskraft der Erde für die Luftarten vermehrt, und bisher noch nicht genügend erklärt wurde, da die dabei stattfindende Zerstörung organischer Stoffe eher von Nachtheil zu seyn schien; der Nutzen der Beimischung von Thon zu den Brennmaterialien, zur Vermehrung der Hitze, da dieser Thon wahrscheinlich früher eingesaugte Sauerstoffluft von sich gibt, und dadurch die Hitze vermehrt; der Nutzen der (porösen) Hobelspäne bei der Schnellessigfabrication, da diese Späne wahrscheinlich Sauerstoffluft in großer Menge einsaugen, und diese dann an den mit Wasser versetzten Weingeist abgeben, daher die anfangs für nothwendig gehaltene Luftströmung bei der verbesserten Schnellessigfabrication in der That als entbehrlich befunden wurde; der Nutzen des öfteren Auskochens bei dem Bleichen der Leinwand, da die dadurch offener werdenden Poren der Fasern dann mehr Sauerstoff in sich aufzunehmen im Stande sind, der zur Zerstörung der farbigen Theile mitwirkt; der Nutzen der vielen Zellen und schwammigen Theile im thierischen Körper, und die Stoffumbildungen, die gerade in ihnen auf eine so einfache und merkwürdige Weise stattfinden, daß der Chemiker darüber staunen muß, der indessen vielleicht in einigen Jahrhunderten auch dahin gelangt, in künstlich gebildeten Zellen und Poren ebenfalls Stoffe verschiedener Art entstehen zu machen.

Selbst die Bildung von Metallen und Erden im Innern der Gebirge hat vielleicht, neben elektrischen Strömungen, auch ihre Erklärung in den Stoffeinsaugungen und Anhäufungen, die durch die hunderttausend Mäuler oder Poren der Felsen stattfinden. Die anscheinende Härte und Festigkeit derselben ist kein Hinderniß, denn trotz ihr bestehen Zwischenräume in Menge. Ist das Eichenholz, das Ebenholz nicht auch von außerordentlicher Festigkeit und Dichte, und bewegt sich nicht trotz dem der Saft des Baumes mit Leichtigkeit und Schnelligkeit durch dasselbe. (Leuchs' polytechn. Zeitung, 1851 Nr. 25.)

Ueber das Melken der Kühe und deren Milchertrag.

Folgende Bemerkungen sind den Abhandlungen der Londoner Gartenbaugesellschaft entnommen.

Das bloße Ziehen am Euter der Kuh ist nicht immer hinreichend zum Gewinnen der Milch, und nur durch gute und zarte Behandlung dieser Thiere bestimmt man sie, sich melken zu lassen und ihre Milch in Fülle zu geben. Man gewöhnt sie daran allmählich, indem man das Saugen des Kalbes möglichst nachahmt. Nicht alle Kuhmägde erhalten von einer Kuh gleich viel und gleich gute Milch, weil nicht alle gleich verfahren. Es befindet sich nämlich nicht alle Milch schon gebildet im Euter; ein Theil derselben ist in den Milchgefäßen enthalten, der größte Theil aber wird durch das Ziehen an der Zitze erst herbeigezogen und bildet sich während des Melkens. Die Kuh muß ganz ausgemelkt werden, bis gar keine Milch mehr aus dem Euter kömmt. Diese letzte Milch ist immer die reichste an Rahm. Man muß dreimal des Tags zu bestimmten Stunden und in gleichen Zwischenräumen melken. Die Menge der Milch ist nach Alter, Race, Größe und Nahrung des Thieres verschieden, auf ihre Beschaffenheit haben die Jahreszeit und andere Umstände Einfluß.

Folgende Tabelle kann hinsichtlich der Wahl der Kühe für Melkereien von Nutzen seyn.

Milchertrag im Verhältniß zum Futter der Kühe.

	Liter Milch in 280 Tagen geliefert.	Liter Milch, welche der Consumtion von 100 Kil. trockenen Heues entsprechen.
Holland.		
Große Kühe; im Sommer fette Weiden, im Winter gute Stallfütterung, 12 Kil. trockenen Heues pr. Tag entsprechend	1,932	42
Schweiz.		
Kühe der größten Art, Stallfütterung ohne Beschränkung, 17 Kil. trockenen Heues entsprechend .	2,662	41
Preußen.		
Gut gebaute Kühe, Stallfütterung, im Sommer grün, auf 10 Kil. trockenen Heues geschätzt; im Winter trockenes Futter, 9 Kil. entsprechend . .	1,505	41
Sachsen.		
Starke Kühe; Stallfütterung, 14 Kilogr. Heu entsprechend	1,950	37
Frankreich.		
Kleine Kühe; Stallfütterung, 6 Kilogr. Heu entsprechend	915	39
Belgien.		
Schöne, große Kühe; im Stall sehr gut gefüttert mit Suppen, 13 Kil. Heu entsprechend . .	2,557	52

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß eine Nation von 9—10 Kil. trockenen Heues per Tag für eine mittlere Kuh hinreicht; es kann dafür das Aequivalent an grünem Futter, Samen, Oelpreßkuchen, Kartoffeln, Rückständen aus Brennereien, Zuckersiedereien und Brauereien gegeben werden. Das Verhältniß zwischen der Milch und dem Futter ist durchschnittlich 40 Liter für 100 Kilogr. Heu oder dessen Aequivalent. (Moniteur industriel, 1851 Nr. 1553.)

Behandlung der aus dem Boden gezogenen Runkelrüben; von Durand und Manoury.

Einer sehr lehrreichen Abhandlung der Verf. über das Wachsthum der Runkelrübe entnehmen wir folgende Beobachtung, welche den Rübenzuckerfabriken von Nutzen seyn kann: — „Wenn man die Runkelrüben unter dem Hals abschneidet, so treiben sie, selbst im Boden, weder Blätter noch Knospen mehr. So abgeschnitten vegetiren sie nicht weiter; man kann sie folglich um so mehr an die Luft und das Licht bringen, um ihre Gährung zu verhindern. Die Wunde, welche den Rüben durch dieses Verfahren beigebracht wurde, veranlaßt nie die Fäulniß, vorausgesetzt daß man solche Rüben in trockener Luft einer Temperatur von 10 bis 12° R. aussetzt; sie vernarbt sehr bald und man kann die Rüben aufbewahren, ohne daß sie faulen. Um uns von dem praktischen Erfolg dieses Verfahrens zu überzeugen, brachten wir im November 1848 Runkelrüben, deren Saft 7 Grade am Aräometer wog, in zwei Abtheilungen: wir schnitten den Rüben der einen Abtheilung den Kopf unter dem Hals ab, während wir diejenigen der andern so ließen, wie sie gewöhnlich aufbewahrt zu werden pflegen. Beide Abtheilungen wurden an einen trockenen Ort gebracht, wo sie vor Frost geschützt waren und die Luft sich erneuerte, und blieben daselbst vom November bis Ende Februars. Die Rüben, welchen man den Hals gelassen hatte, boten fast sämmtlich Anzeichen der Vegetation dar und gaben einen Saft von 2—3° B.; die am Halse abgeschnittenen hingegen hatten weder Blätter noch Knospen und gaben einen Saft von 6—7° B." (Agriculteur-praticien, Juli 1851, S. 301.)

Preisfrage der k. preußischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1854.

„Die Theorie des hydraulischen Mörtels ist bereits in vieler Hinsicht aufgeklärt worden. Sie beruht offenbar auf einer Bildung zeolithartiger Silicate. Noch kennt man aber das chemische Verhalten der Verbindungen, die sich bei Anwendung der verschiedenen Mörtel bilden, nicht genau genug. Die Akademie wünscht eine umfassende Arbeit über diesen Gegenstand, und besonders eine nach zweckmäßigen Methoden angestellte Untersuchung der Producte der Mörtelbildung."

Die ausschließende Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Aufgabe, welche nach der Wahl der Bewerber in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache geschrieben seyn können, ist der 1. März 1854. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Aeußern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 100 Dukaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage im Monat Juli des gedachten Jahres.

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Zweiunddreißigster Jahrgang.

Achtzehntes Heft.

XCVII.

Mechanismus zum Verwandeln einer kreisförmigen Bewegung in eine geradlinige, wobei die Geschwindigkeit sowohl gleichmäßig seyn, als auch ab- oder zunehmen kann, von D. Dick in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser höchst einfache und sinnreiche Mechanismus, bei welchem die gleitende Reibung fast vollständig vermieden ist, worauf auch seine große Wirksamkeit beruht, ist als Hauptagens an mehreren in der Londoner Industrie-Ausstellung befindlichen von J. E. Holmes in New-York ausgeführten Maschinen angewandt. Solche Maschinen sind: Blechscheren mit circa 3 Fuß langen Schneiden; Blechlochmaschinen, von denen die einen durch einfaches Niederdrücken eines Hebels von Hand bewegt, die anderen durch einen Riemen eine ununterbrochene Bewegung erhalten werden; Packpressen; Buchbinderpressen zum Prägen von dessinirten Bücherdeckeln ꝛc.

Der leichteren Verständlichkeit wegen soll der viele Modificationen zulassende Mechanismus zuerst in seiner einfachsten Form, wie sie Fig. 25 angibt, erklärt werden. Quer durch ein einfaches Preßgestell A, in welchem sich eine bewegliche Preßplatte B befindet, die in zwei an den aufrechten Gestellsäulen angebrachten Nuthen C geradlinig geführt wird, geht eine Achse D, auf deren Ende außerhalb des Gestells eine Kurbel aufgestellt ist. An diese Achse legt sich in Folge eines Gegengewichts, durch welches die bewegliche Preßplatte B beständig in die Höhe gedrückt wird, die Oberfläche eines Excentricums E an, dessen Drehungsachse parallel mit der Achse D in dem Stücke B liegt, und welches so construirt ist, daß für gleiche Drehungswinkel die Entfernung

der Oberfläche von der Achse um gleich viel zunimmt. Wird nun mittelst der Kurbel die Achse D gedreht, so setzt dieselbe, wenn die Steigung des Excentricums nicht zu groß ist, auch dieses in Bewegung, wobei sich die Oberflächen der Achse und des Excentricums auf einander abrollen. Da nun jeder Radius den man sich in dem Excentricum gezogen denken kann, länger ist als der vorhergehende, und diese Radien alle nach und nach senkrecht unter die Achse zu stehen kommen, so muß auch der bewegliche Drehungspunkt des Excentricums sich allmählich von der Achse D entfernen, und der Preßraum zwischen der Bodenplatte des Gestells und der Platte B kleiner werden. Die Bewegung von B wird bei der angegebenen Construction für jede gleich große Drehung der Achse D eine gleich große seyn; wollte man aber die Bewegung der Preßplatte B allmählich kleiner machen, je mehr sie sich der Bodenplatte nähert, das heißt, wollte man den Druck in der Presse stetig wachsen lassen, so dürfte man nur die Excentricumsoberfläche sich allmählich mehr der gewöhnlichen Kreiscylinderoberfläche nähern lassen.

Der soeben beschriebene einfache Mechanismus hat jedoch noch manche Mängel; denn man kann mit demselben z. B. nur sehr kleine geradlinige Bewegungen hervorbringen, da, wenn das Excentricum steiler wird, die Achse gleitet, ohne ihre Bewegung auf das Excentricum zu übertragen.

Ferner wird die Reibung der Achse in ihren Lagern noch sehr groß, da der ganze Druck der Presse auf diese Achse kommt, und dieselbe mehrere Umdrehungen zu machen hat. Auch ein Biegen oder Nachgeben der Achse ist fast unvermeidlich.

Diese Mängel fallen bei Anwendung von zwei einander entgegengesetzten Excentriken ganz weg, und es sind deßhalb bei allen oben erwähnten Maschinen wenigstens zwei solche im Gebrauche. Fig. 26 stellt den verbesserten Mechanismus dar. Das obere Querstück des rahmenförmigen Preßgestells A bildet zugleich die Pfanne oder das Lager für das obere Excentricum F, an dessen Oberfläche sich die Achse D anlegt, so daß sie nicht durchgebogen werden kann. Das untere Excentricum E drückt wie bei Fig. 25 von unten nach oben auf die Achse. Wird nun letztere gedreht, so rollen sich beide Excentricumsoberflächen auf der Achse D ab, und diese hat keine Reibung in Lagern mehr zu überwältigen, da der Druck den sie erfährt, durch dieselbe hindurch auf das Excentricum F fortgepflanzt, und von diesem auf das Preßgestell A übertragen wird.

Die Reibung der Excentricumsachsen in ihren Pfannen ist gering, da der Winkel, um den sich die Excentrica drehen, ein sehr kleiner, folglich der Weg der Reibung ebenfalls klein ist. Da die Achse D bei der Bewegung des Excentricums F muß abwärts gehen können, so sind in den aufrechten Gestellsäulen Schlitze angebracht, und es veranlaßt nun nicht bloß das Excentricum E die Verschiebung der beweglichen Preßplatte B, sondern da die Achse D bei ihrer Drehung selbst abwärts geht, so wird auch ihre Bewegung noch der Platte B mitgetheilt, und der Weg der letzteren ist deßhalb doppelt so groß, als bei Anwendung eines einzigen Excentricums, ohne daß die Steigung eine andere geworden wäre, was wie schon erwähnt, wegen des Gleitens der Achse D auf den Excentricumsoberflächen nicht seyn darf.

Bei der oben beschriebenen Vorrichtung würde man, wenn der Achsendurchmesser nicht sehr groß ausfallen soll, immer wenigstens eine ganze Umdrehung vorwärts und rückwärts machen müssen, um die Presse einmal zu öffnen und zu schließen. Um nun dieß zu vermeiden, und bei einer geringen Drehung der Achse D den für eine Durchschlagpresse nöthigen Hub hervorzubringen, bildet die Achse selbst zwei Excentrica, wie dieß Fig. 27 verdeutlicht. Die Bewegung der unteren Preßplatte beträgt dann so viel als die Excentricität aller vier Excentrica zusammengenommen. Hierdurch ist es möglich, statt der Kurbel einen Hebel auf der Achse anzuwenden, so daß für jede Bewegung desselben hin und zurück, auch die Presse einmal auf- und zugeht. Bei kleineren Pressen, die jedoch noch Löcher durch halbzölliges Kesselblech durchdrücken, wird der ziemlich lange Hebel von einem Manne direct auf- und abbewegt; bei größeren Maschinen dagegen liegt der Hebel auf einem Krummzapfen auf, der durch ein Rad mit vorgelegtem Getriebe und Schwungrad in langsame Rotation versetzt wird, so daß der Hebel für jede Umdrehung des Krummzapfens sich einmal hebt und senkt. Die Vorsprünge an den Enden der Excentrica sichern die Lage der einzelnen Theile gegen einander.

Für Packpressen, oder überhaupt bei Pressen mit größerem Hube, als derselbe für Blechlochmaschinen oder Blechscheren nöthig ist, hat Hr. Dick eine andere, jedoch auf dasselbe Princip basirte Anordnung getroffen.

Sie ist in Fig. 28 dargestellt. Auf einer mit einer Kurbel versehenen Achse, die von Hand bewegt wird, befindet sich ein Getriebe, welches in ein gezahntes Rad eingreift, das auf der Achse A festgekeilt ist. Dieses Rad macht deßhalb mit seiner Achse erst eine einzige

Umdrehung für mehrere der Kurbelachse. Die Achse A liegt zwischen zwei excentrischen Rollen B, die sich in demselben Verhältnisse drehen, als sich die Oberfläche von A auf ihnen abwickelt. Nach einer Umdrehung sind die Achsen der Rollen um so viel aus einander gerückt, als die Summe ihrer ganzen Excentricität beträgt, und diese kann nun schon viel bedeutender seyn als bei den in den vorhergehenden Figuren angegebenen excentrischen Sectoren.

Die Achsen C der Rollen liegen nicht in Lagern, sondern wirken selbst wieder auf Excentrica D, von denen je zwei die Stützen einer Achse bilden, so daß nicht bloß die Reibung vermieden, sondern auch hierdurch noch die Bewegung der Presse vergrößert wird. Die Oberfläche der Excentrica D ist natürlich nur so lange als der einmalige Umfang der Achsen C, da diese nur eine einzige Umdrehung machen können. Daß sich sowohl die Achse A als auch die Achsen C in an den Gestellsäulen angebrachten Schlitzen verschieben lassen, versteht sich von selbst. Ebenso liegen die Excentrica D so nahe als möglich neben den Rollen B, damit die Achsen der letzteren keine Biegung erleiden können.

Der Druck, welcher mittelst der dem Principe nach so eben beschriebenen Presse hervorgebracht werden kann, ist im Verhältniß zur angewandten Kraft außerordentlich groß, was einleuchtet, wenn man bedenkt, daß, mit Ausnahme der Excentricumsachsen D, alle gleitende Reibung vermieden ist, und besonders an denjenigen Theilen welche dem Hauptdrucke ausgesetzt sind.

C. Walther.

XCVIII.

W. Lassell's Maschine zum Poliren der Spiegel.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1851, Nr. 1436.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Seit mehreren Jahren widmete Hr. Lassell zu Starfield bei Liverpool seine Aufmerksamkeit der Construction von Spiegelteleskopen, und sein Erfolg in der Anfertigung von Spiegeln aus freier Hand

bis zu 9 Zoll Durchmesser und 9 Fuß Brennweite leitete ihn auf den Gedanken, ein Teleskop mit einem Spiegel von 2 Fuß Durchmesser und 20 Fuß Brennweite zu verfertigen.

Hr. Lassell besichtigte zunächst Lord Rosse's Laboratorium, und fand sich durch die Leistungen der dort aufgestellten Maschine zum Schleifen und Poliren der Spiegel so befriedigt, daß er sich entschloß, zum Poliren seines zweifüßigen Spiegels eine ähnliche Maschine anzuwenden. Da es ihm jedoch nach mehrmonatlichen Versuchen nicht gelang, ein befriedigendes Resultat zu erzielen, so dachte er sich eine Maschine aus, welche so genau wie möglich die freien Handbewegungen nachahmen sollte, mit denen er gewohnt war, bei kleineren Spiegeln vollkommene Flächen herzustellen. Er theilte die Idee seinem Freunde James Nasmyth zu Patricroft bei Manchester mit, und dieser construirte nach der gegebenen Anleitung die schöne Polirmaschine, welche in Fig. 29 in perspectivischer Ansicht dargestellt ist.

Die Kraft wird durch einen Riemen der Rolle A mitgetheilt, welche die Bewegung vermittelst der endlosen Schraube B auf das Rad C überträgt. An die Spindel D des Rades C ist eine Kurbel oder ein Arm E befestigt, welcher ein Getriebe F enthält, und somit dieses veranlaßt, um die gezahnte Peripherie des an den Träger H befestigten Rades G zu rotiren, und zwar während eines Umganges der Kurbel so oft, als sein Umfang in dem Umfang des Rades G enthalten ist, nämlich fünfmal.

Da an dem unteren Ende der Spindel des Getriebes F ein Rad K befestigt ist, so theilt dieses Rad die Bewegung auf ähnliche Weise dem Getriebe L mit, welches sich um einen adjustirbaren Centralzapfen dreht, und da die Tförmige Rinne, in welcher dieser Zapfen läuft, zum Rade K concentrisch ist, so kann dieses Getriebe L, ohne mit dem Rade K außer Eingriff zu kommen, auf jeden Grad der Excentricität gestellt werden.

An der unteren Seite des Getriebes L ist eine Kurbel M befestigt, deren Zapfen gleichfalls in einer Tförmigen Rinne verschiebbar ist, und daher in jedem Grade der Excentricität festgestellt werden kann, so daß wir in diesen beiden excentrischen Bewegungen die Mittel haben, dem Zapfen N jede beliebige zusammengesetzte Bewegung zu ertheilen.

Der Polirer besteht aus Holz und ist mit Pech überzogen und in Quadrate eingetheilt. Derselbe bewegt sich frei um den Zapfen N, während dieser den Polirer veranlaßt über die Spiegelfläche mit einer

Fig. 30 ähnlichen Bewegung hinzugleiten. Damit jeder Theil der Spiegelfläche fortwährend seine Lage rücksichtlich der Bewegungen des Polirers verändere, erhält der Spiegel eine langsame Drehung, indem eine endlose Schraube P in die Zähne des Rades R greift, welches die Unterlage des Spiegels bildet. Der Spiegel ist an neun Stellen unterstützt, wodurch jede Gefahr einer Verbiegung beseitigt ist. Am besten ist es, den Spiegel in der Zelle selbst zu poliren, in welche er im Teleskop wirklich zu liegen kommt, weil durch die Versetzung des Spiegels aus der Maschine in ein anderes Lager eine Verbiegung möglich wäre.

Mit Hülfe dieser vortrefflichen Maschine kann ein Spiegel von verschieden hyperbolischer Form corrigirt und vollkommen paraboloisch oder sphärisch hergestellt werden.

Der wesentliche Unterschied zwischen der Maschine des Lord Rosse und des Hrn. Lassell besteht darin, daß bei der ersteren das Polirholz mit einer hin- und hergehenden Längenbewegung über den Spiegel geführt wird, während es bei der letzteren eine continuirliche Epitrochoidal-Bewegung hat, deren Bahn von den Adjustirungen der Theile L und M abhängt. Das Polirholz des Hrn. Lassell bestand aus zwei Lagen Kiefernholz mit gekreuzten Fasern; dasselbe bedurfte wegen seiner Leichtigkeit keines Gegengewichtes, und da es hinreichend nachgab um sich der Form des Spiegels einigermaßen anzuschmiegen, so zeigte sich ein einziger Pechüberzug genügend; das Poliren wurde mit feuchtem Pulver vollbracht.

Die Vollkommenheit des durch diese Maschine polirten Spiegels bestätigt sich durch den Umstand, daß Hr. Lassell mit dem Teleskop, woran dieser Spiegel angebracht war, den Trabanten des Neptun und den achten Trabanten des Saturn entdeckte und die Trabanten des Uranus beobachtete, welche seit W. Herschel von keinem andern Beobachter gesehen worden waren. In Betracht des hohen Werthes der Lassell'schen Maschine für die Bereicherung der Wissenschaft erkannte die k. astronomische Gesellschaft Hrn. Lassell die goldene Medaille für das Jahr 1848 zu.

XCIX.

Rudhall's verbesserter Federhalter.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1851, S. 65.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 44 stellt das aus Metallblech ausgeschlagene flache Metallstück im Grundrisse dar, bevor es in die vollendete Form gebogen wird, welche Fig. 45 in der Frontansicht und Fig. 46 in der hinteren Ansicht dargestellt ist.

Um dem Metallblech die Gestalt eines Cylinders zu geben, bringt man die beiden Bänder A, B, wie Fig. 45 zeigt, beinahe mit einander in Berührung, während die Theile C, D in die Fig. 46 dargestellte Lage zurückgebogen werden. Die durch die Einschnitte E, F gebildeten Zungen biegt man nun aus der Fläche der umgebenden Theile ein wenig in das Innere des Cylinders, und befestigt dann den Federhalter an den gewöhnlichen hölzernen Stiel mit Hülfe der nach innen gebogenen Zungen G, H. Der Stiel enthält nämlich eine Rinne, in welche diese Zungen einfallen und einen Halt darbieten, wenn der Hälter gewaltsam auf den Stiel geschoben wird.

Die ganze Anordnung hat den Zweck, Federn von verschiedenen Dimensionen zu halten, ohne ihre Form verändern zu müssen. Die kleineren Federn werden nämlich zwischen den Zungen E, F im Innern des Cylinders, die größeren zwischen den Theilen C, D an der äußeren Seite des Cylinders gehalten, wie aus den Figuren 45 und 46 zu entnehmen ist.

C.

Apparate zum Reinigen und Mahlen des Getreides, welche ſich Walter Weſtrup in Wapping, Grafſchaft Middleſex, am 24. Jan. 1850 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Jan. 1851, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 1 ſtellt den vollſtändigen Reinigungsapparat für das Korn im verticalen Längendurchſchnitt dar. Das Getreide wird durch den Hebeapparat A aus einem tiefer gelegenen Behälter in die geneigte Rinne a,a gehoben, durch welche es in das Innere eines großen horizontalen cylindriſchen Apparates gelangt. Dieſer Apparat beſteht aus einem durchlöcherten Cylinder B,B, welcher vermittelſt der Arme c,c,c an eine geneigte Welle b,b,b befeſtigt iſt. Die Durchlöcherungen des Cylinders B,B ſind zweierlei Art, nämlich längliche Schlitze und kreisrunde Löcher, durch welche die zerbrochenen oder ſchadhaften Körner, ſowie Staub, kleine Samenkörner und andere fremdartige Theile leicht fallen können, während die geſunden Körner zurückbleiben. Durch eine an dem Ende der Achſe B befindliche Riemenrolle wird die rotirende Bewegung auf den Cylinder B übertragen. Dieſer Cylinder iſt von einem feſten Gehäuſe e,e umgeben, welches alle durch die Löcher des Cylinders B gegangenen Subſtanzen aufnimmt. Der innere Cylinder iſt nicht ſtark geneigt, damit das Korn langſam von einem Ende zum andern hinabgleitet. An der äußeren Fläche des Cylinders B ſind Längenrippen f,f,f angebracht, welche ſich von dem einen bis zu dem andern Ende des Cylinders erſtrecken. Dieſe Rippen ſind mit einer Reihe geneigter Wiſcher (wipers) g, g verſehen, welche die ſchadhaften Körner und fremdartigen Subſtanzen während der Rotation des Cylinders allmählich gegen die Mündung h, h vorwärts ſchieben, durch welche ſie in einen untergeſtellten Behälter fallen. Das Getreide aber fällt von dem Ende des Cylinders B auf ein endloſes Tuch, welches daſſelbe nach dem Trichter oder Rumpf k der Reinigungsmaſchine leitet. Dieſe beſteht aus einem ſenkrechten Cylinder von Eiſenblech, welcher an ſeiner inneren Seite rauh gearbeitet iſt. Das Korn fällt zunächſt auf eine coniſche Platte l, welche oben an die verticale Achſe m befeſtigt iſt. Die Oberfläche dieſer Platte l iſt cannelirt, und reibt ſich bei erfolgender Umdrehung der Achſe m gegen die unteren Seiten der

festen Bürsten n,n, welche ihrerseits das auf die Platte l fallende Korn mit beträchtlicher Kraft gegen die rauhe Oberfläche der Platte reiben. Das Korn fällt nach dieser Operation auf eine horizontale kreisrunde Scheibe o, deren an der verticalen Achse m mehrere übereinander angebracht sind. Diese Platten sind aus Holz und mit gerieftem Eisenblech beschlagen. Zwischen je zwei Scheiben o befinden sich vier an die Verticalachse m befestigte und gleichfalls mit gerieftem Eisenblech beschlagene Windflügel oder Arme p,p. Unmittelbar unter der Kante jeder Scheibe o befindet sich im Inneren des Cylinders C ein hölzerner ebenfalls mit gerieftem Eisenblech beschlagener Ring q. Das durch die Bürsten n,n bereits bearbeitete Korn fällt auf die rauhe Oberfläche der ersten Scheibe o und wird von da in Folge der durch die rasche Drehung der Achse m erzeugten Centrifugalkraft gegen die rauhen Seiten des Cylinders C geschleudert. Das Korn fällt sodann zwischen die Peripherie der Scheibe o und den schrägen Rand des Ringes q, wo es wieder gerieben wird, um gleich darauf durch die Flügel p wieder gegen die rauhe Cylinderfläche C geworfen zu werden; von da fällt es auf die zweite Scheibe o, wo sich die nämliche Operation wiederholt, bis das Korn den Boden der Maschine erreicht. Die rotirenden Bürsten n* fegen sofort das Korn durch den Canal h* in eine Kammer, wo es einem kräftigen durch den Ventilator r erzeugten Luftstrome ausgesetzt wird. Dieser Luftstrom führt allen durch die vorhergehende Operation von dem Korn getrennten Abfall und Staub durch eine Röhre ins Freie. Das gereinigte Korn aber fällt auf ein geneigtes Sieb B*, durch welches die kleineren Körner fallen, während die größeren Körner die Röhre A* hinab in einen untergestellten Behälter gleiten.

Der verbesserte Apparat zum Mahlen des Korns ist in Fig. 3 im mittleren Verticaldurchschnitt, in Fig. 4 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie 1,2 von Fig. 3, und in Fig. 5 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3,4 von Fig. 3 dargestellt. Bei dieser Anordnung werden zwei Paar Steine angewendet; die unteren Steine E,E sind die Läufer und an eine hohle Verticalwelle F über einander befestigt. Die mahlende Fläche der Steine E ist conisch, und von dem Läuferauge gehen Seitenlöcher durch die Steine nach den mahlenden Flächen, um diese durch die herbeigeleitete Luft kühl zu erhalten. Zur Erleichterung dieser Operation ist die Welle F hohl und wird durch eine Röhre von oben mit Luft versehen. Die Luft gelangt durch Seitenlöcher, welche mit dem Inneren der Welle communiciren, in das Läuferauge. Die oberen Steine G,G sind stationär und ringförmig; ihre Mahlflächen haben eine der conischen Oberfläche der Läufer entsprechende

Neigung. Der bequemen Adjustirung wegen sind die oberen Steine in ringförmigen Gestellen s, s gelagert, welche vermittelst der hervorragenden Theile 1, 1, 1 (Fig. 4, 5 und 7) auf einem an das Gestell befestigten Rande 2, 2, 2 liegen. Diejenigen Theile des Randes 2, 2, 2, worauf die Hervorragungen 1, 1, 1 liegen, sind, wie am deutlichsten aus Fig. 7 zu entnehmen ist, schräg, so daß einfach durch die horizontale Drehung des Gestells s, s der Stein mit der größten Genauigkeit nach der Oberfläche des Läufers adjustirt werden kann. Um nun diese Adjustirung zu bewerkstelligen, befindet sich an der Peripherie des Ringgestelles s, s eine kleine Verzahnung t, in welche eine endlose Schraube u greift. Das eine Ende dieser Schraube enthält ein Winkelgetriebe, welches in ein ähnliches an dem oberen Ende der Verticalachse v befindliches Getriebe greift; die Achse v aber wird mit Hülfe eines ähnlichen Paares von Winkelgetrieben und des Handrades w in Umdrehung gesetzt. Die Adjustirung des unteren Mühlsteinpaares ist derjenigen des oberen vollkommen analog. Das zu mahlende Korn gelangt durch die Röhre H in den Apparat; die Zuführung wird durch eine Schieberröhre x regulirt, welche das untere Ende der Röhre H umschließt, und mit Hülfe eines Hebels y auf- und niederbewegt werden kann. Von dem andern Ende des letztern erstreckt sich nämlich eine lange Stange z abwärts, die an ihrem unteren Ende mit Schraubengängen versehen ist, und vermittelst eines Handrades und einer Daumenschraube sich höher und niedriger stellen läßt. Indem nun in Folge dieser Bewegung die untere Kante der Schiebröhre der runden Scheibe 3 sich nähert oder von derselben entfernt, kann der Zufluß des Korns nach Belieben regulirt werden. Das Korn fällt durch die Röhre x in die Speisungsbüchse, und von da durch die Röhre 4 in die Büchse 5 unmittelbar über das Auge des oberen Steins. Von der Büchse 5 gelangt das Korn zwischen die Mahlflächen der Steine G und E, und wird durch diese zum Theil schon in Mehl verwandelt. Dieses fällt auf die conisch geneigte Fläche 6, 6 und gelangt von da in einen Drahtcylinder 1, 1, worin eine Anzahl an der Hauptwelle F befestigter Bürsten rotirt. Diese Bürsten treiben das Mehl durch die feinen Maschen des Drahtgewebes, worauf das Mehl die geneigte Fläche 8, 8 hinabfällt und in der Kammer J sich sammelt. Das unvollständig gemahlene Mehl wird dagegen durch die geneigte Fläche 9, 9 zwischen das zweite Paar Steine (Fig. 3) geleitet. Durch diese zweite Operation wird das Mehl vollständig gemahlen. Von dem zweiten Steinpaar fällt das Mehl in die Kammer J, wo es sich mit dem von dem ersten Steinpaar kommenden Mehl vereinigt. Die Trennung des Mehls nach dem Mahlen durch

die oberen Steine hat den Zweck, das bereits erzeugte Mehl nicht nutzlos durch das zweite Steinpaar gehen zu lassen. Am Boden der Kammer J befindet sich an der verticalen Treibwelle eine Scheibe K, auf welche das Mehl fällt. Durch die Rotation der letzteren wird das Mehl gegen den Arm 10, Fig. 7 und 8, getrieben, welcher dasselbe in den Canal 11 streift, der es in einen untergestellten Behälter leitet. Unterhalb der rotirenden Scheibe K sind mehrere durch Punktirungen in Fig. 8 angedeutete krumme Arme angebracht, welche das etwa unter die Scheibe gerathene Mehl gleichfalls in den Canal 11 streifen. Es versteht sich von selbst, daß die wirksamen Haupttheile von einem Mantel N aus Canevas umschlossen sind, um das Wegstäuben des Mehls zu verhüten. Die Bewegung wird vermittelst des conischen Räderwerks L,L, Fig. 3, auf die Haupttheile übertragen.

Fig. 9 stellt die Maschine zum Reinigen des Mehls im Horizontaldurchschnitt, Fig. 10 im Verticaldurchschnitte dar. Das Neue dieser Anordnung besteht in einer Reihe kreisrunder Scheiben o, o, o, welche zwischen den Bürsten an der Verticalachse m befestigt sind. Das Mehl gelangt oben in die Maschine und fällt auf die erste Scheibe o, von welcher es durch die Centrifugalkraft gegen das Drahtgewebe des Cylinders C getrieben wird. Die Bürsten p treiben sofort das feinere Mehl durch die Maschen des Cylinders. Derjenige Theil des Mehls, welcher der Einwirkung der ersten Bürstenreihe entgeht, fällt über den Rand der ersten Scheibe o auf den geneigten Rand des Ringes q, welcher das Mehl auf die zweite Scheibe o leitet, die es der zweiten Bürstenreihe zur Bearbeitung zuführt; und so wiederholt sich die Procedur in den übrigen Abtheilungen, bis alles Mehl von der Kleie getrennt und durch die Maschen des Cylinders gegangen ist. Die Maschine ist von einem Mantel M,M umschlossen, und das durch den Draht- oder Seidenflor getriebene Mehl wird auf gewöhnliche Weise aus dem Apparat geleitet, die Kleie aber durch die rotirenden Bürsten n* durch den Canal h* aus dem Cylinder hinausgebürstet. — Ein bedeutender Einwurf, der sich den verticalen Reinigungsmaschinen gewöhnlicher Construction machen läßt, besteht in der großen Geschwindigkeit, mit der sie umgetrieben werden müssen und dem daraus resultirenden Kraftverlust; ferner darin, daß ein Theil des Mehls ungesiebt durch die Maschine geht, wenn die Geschwindigkeit aus irgend einer Ursache plötzlich sich vermindern sollte. Bei der vorliegenden Anordnung sind jedoch diese Uebelstände beseitigt, indem hier kein Grund vorliegt, die Maschine mit größerer Geschwindigkeit als die gewöhnlichen schiefliegenden Cylinder umlaufen zu lassen. Denn es ist keine Gefahr vorhan-

den, daß irgend ein Theil des Mehls ungereinigt durch die Maschine gehe, indem es selbst bei völligem Stillstand durch die Scheiben o verhindert wird ungereinigt tiefer herabzufallen.

CI.

Vorrichtung zum schnellen Abkühlen des Mahlgutes und Apparat zum Anfeuchten des zu vermahlenden Getreides; von U. Debeaune, technischem Director der Dampfmahlmühlen zu Jemappes bei Mons in Belgien.

Aus Armengaud's Publication industrielle, Bd. VII S. 29 und dem Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1851, S. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Für diese Maschine erhielt der Erfinder bereits im Jahre 1847 in seinem Vaterlande die silberne Medaille zuerkannt. Sein System des Abkühlens und des Anfeuchtens wurde dann in der Mühle zu Jemappes in Anwendung gebracht, dessen Zweckmäßigkeit erkannt, und jetzt erregt ein auf der Londoner Industrie-Ausstellung in Betrieb stehendes Modell dieser Apparate die Aufmerksamkeit der Maschinenbauer und Mehlfabrikanten.

Das von Hrn. Debeaune ausgeführte System hat die Beschleunigung des Mahlprocesses, die Verhinderung der Erhitzung der Mühlsteine, sowie die Vermeidung von Mutterkorn, Trespe, Staub, Insecten ꝛc., welche den Reinigungsarbeiten entgangen seyn können und die dem Mahlgute nachtheilig seyn würden, zum Zweck.

Beschreibung der Vorrichtung zur Beschleunigung der Abkühlung. — In der Mitte des Liegers, zwischen demselben und der Büchse, oder vielmehr im Innern derselben, sind verschiedene kleine Röhren angebracht, um die äußere Luft zwischen beide Mühlsteine zu führen. Diese kleinen Röhren vereinigen sich unten mit einer weitern, welche mit dem Ventilator in Verbindung steht. Oben gehen die Röhrchen in dem Auge aus, welches alsdann mit einer horizontalen Platte verschlossen ist. Darüber befindet sich eine zweite größere Platte, deren Zweck ist, die Luft zwischen die beiden arbeitenden Flächen des Steins

zu richten und zu verhindern, daß sie durch das Auge des Läufers entweicht.

Fig. 11 und 12 zeigen diese eigenthümliche Einrichtung an einem durch einen Laufriemen betriebenen Gange angebracht, dessen Gewicht isolirt ist. Der Ventilator ist groß genug, um zu gleicher Zeit mehrere Gänge bedienen zu können. Er ist gänzlich aus Schmied- oder Gußeisen angefertigt und besteht aus vier geraden Flügeln von Blech A, welche nach den Radien geneigt und in Beziehung zu der Trommel B excentrisch sind. Die eisernen Flügelarme a sind durch zwei flache Kränze b verbunden, und die Arme sind an der horizontalen Welle c befestigt, welche außerhalb der Trommel zur Aufnahme der Treibrolle C verlängert ist. Die beiden senkrechten Seitenplatten D, auf deren Ränder die blecherne Trommel B aufgeschraubt ist, bestehen aus Gußeisen, ebenso die Sohlplatten, auf welchen auch die Zapfenlager für die Flügelwelle stehen. In der Mitte sind die Platten offen, um die äußere Luft eintreten zu lassen. Der Mantel B verlängert sich in eine Röhre von länglich-viereckigem Durchschnitt, deren Oeffnung mittelst des Registers d regulirt wird, welches man nach Belieben öffnet. Am Ende dieser viereckigen Röhre ist die runde Röhre E angebracht, welche sich unten in mehrere Arme F theilt, um die verdichtete Luft aus dem Ventilator mehreren Gängen zu gleicher Zeit zuzuführen, wenn man es für nöthig erachtet. Zu dem Ende ist auch jeder Arm mit einem Klappenventil versehen, um ihn absperren zu können.

Die Röhren F umgeben die Mühleisen oder Spindeln kreisförmig, und tragen mehrere andere senkrechte Röhren e, welche sich bis zu dem obern Theil des Auges von dem Lieger erstrecken, indem sie durch die Büchsen G gehen, wie Fig. 13 und 14 im senkrechten und im horizontalen Durchschnitt zeigen. Nun trägt die Spindel H etwas über dem Auge und unmittelbar über dem Mühlhauen-Muff I eine calottenförmige Platte i von dünnem Blech, welche den Zweck hat, die von den Röhren e eingeführte Luft zwischen die beiden Steine zu führen und sie radienförmig zwischen den arbeitenden Oberflächen derselben zu verbreiten. Die Mühlhaue f und ihr Muff sind oberhalb mit einer zweiten kleinen, dünnen Platte g und mit einem Schälchen versehen, welches das aus dem Aufschütter J herauskommende Getreide aufnimmt, es auf die Calotte i wirft und auf diese Weise zwischen die Mühlsteine bringt. Die Speisung findet daher auf diese Weise statt und wird auf die als bekannt vorauszusetzende Weise regulirt. Das Gerüst eines jeden Ganges ist unabhängig von demjenigen der übrigen, sowie man

sie jetzt häufig anwendet. Es besteht aus einem weiten Cylinder von Gußeisen K, der aus einem Stück gegossen ist, wie man aus Fig. 11 deutlich erkennen kann. Die Lappen h sind aus einem Stück mit dem Gerüst gegossen und dienen zur Aufnahme der Stellschrauben I, um mittelst des Dreiecks L den Lieger genau horizontal zu stellen. An den Seiten sind vier Centrischrauben diametral einander gegenüber angebracht, um die Stellung des Liegers genau zu reguliren. Endlich hat das cylindrische Gerüst unten auch einen nach innen vorspringenden Kranz, um es mittelst Schraubenbolzen auf dem steinernen Fundamente zu befestigen, und um auch die Balken von der Büchse M aufzunehmen, in welcher sich die Spindel H bewegt. Mittelst des gußeisernen Balanciers N, der seinen Stützpunkt in N hat und mit der langen Stange O verbunden ist, kann die Büchse durch den Stift m gehoben oder gesenkt werden, was durch das kleine Schwungrad am obern Ende der Stange O leicht bewerkstelligt wird.

Man wird aus dem Gesagten leicht erkennen, daß die Kühlvorrichtung von Debeaune an jeder schon vorhandenen Mühle angebracht werden kann, ohne deren Construction wesentlich zu ändern.

Wenn der Gang durch einen Laufriemen betrieben wird, wie in der vorliegenden Figur, so wird die Spindel H mit einer gußeisernen Rolle P versehen, deren Durchmesser fast gleich demjenigen der Mühlsteine ist. Der Laufriemen geht von dieser Rolle über eine andere Treibrolle an einer zweiten stehenden Welle, und die Spannrolle p bewirkt die Spannung. Die Achse dieser Spannrolle dreht sich in zwei horizontalen gabelförmigen Armen Q, deren senkrechter Arm gänzlich frei ist, damit man mit Hülfe des Hebels o ihm verschiedene Stellungen geben kann. Am Ende dieses Hebels ist ein Seil mit einem Gegengewicht angebracht, welches über eine Rolle mit vertiefter Peripherie geht, und hinreicht um die Spannrolle p stets gegen den Laufriemen zu drücken, so daß er beim Betrieb der Mühle immer gespannt ist.

Beschreibung des Befeuchtungsapparates. — Das meiste Getreide, welches über das Meer zu uns kommt, ist vor dem Transport mittelst eines Ofens oder einer Trockenstube getrocknet oder gedörrt. Ohne diese Vorsichtsmaßregel würden die Körner die Feuchtigkeit nicht ertragen können, der sie auf der Seereise ausgesetzt sind, und sie würden daher feucht oder wenigstens warm, und nach einer längeren Meeresfahrt gekeimt zu uns gelangen. Durch das Trocknen oder Dörren wird das Getreide allerdings gegen jede Veränderung bewahrt, es wird aber auch so trocken gemacht, daß es sehr schwer hält, es zu

schälen; die Schale wird alsdann in Staub verwandelt, der sich mit dem Mehl auf eine solche Weise vermengt, daß er kaum von dem Mehl abgeschieden werden kann und demselben eine sehr nachtheilige röthliche Farbe ertheilt, so daß es kaum in den Handel gebracht werden kann.

Um diese Nachtheile zu verbessern, befeuchtet man das Getreide in dem Augenblick wo es vermahlen werden soll. An sehr vielen Orten geschieht dieß auf nachstehende Weise: man schüttet eine Schicht Getreide von etwa 8 Zoll Höhe auf und befeuchtet sie mittelst einer Gießkanne. Darauf sticht man die Schicht mittelst Schaufeln um, um das unterste oben und das oberste unten hin zu bringen und damit die Feuchtigkeit möglichst gleichförmig vertheilt werde.

Man mag aber bei diesem Umstechen noch so genau verfahren, so wird die Feuchtigkeit doch nie gleichförmig vertheilt, sondern es werden die oben liegenden Körner feuchter als die untern, und um die Gleichförmigkeit einigermaßen zu befördern, muß man das Getreide vor dem Vermahlen längere Zeit liegen lassen. Dringt aber die Feuchtigkeit bis ins Innere der Körner, so hält sich das daraus erzeugte Mehl nicht, weßhalb es zweckmäßig ist, die befeuchteten Körner nur möglichst kurze Zeit im Haufen liegen zu lassen, damit die Feuchtigkeit nur die Schale trifft. Es läßt daher die hier beschriebene Befeuchtung sehr viel zu wünschen übrig.

In andern Mühlen, welche die Fortschritte des Mühlwesens besser berücksichtigen, wendet man Befeuchtungscylinder von Leinwand an, die eine etwas geneigte Stellung haben, und im Innern mit schneckenförmig angeordneten Schaufeln versehen sind, deren Zweck ist, das oben in den Cylinder eingebrachte Getreide umzurühren und nach dem entgegengesetzten Ende zu führen. Während dieser Zeit gelangt ein Wasserstrahl fortwährend in den Cylinder und befeuchtet die Körner in dem Maaße, als sie ihre Stellung verändern. Man gibt diesen Apparaten eine Länge von 12, 15 bis 20 Fuß, bei einem Durchmesser von 12 bis 16 Zoll und bei einer Geschwindigkeit von 20 bis 25 Umgängen in der Minute.

Der von Hrn. Debeaune erfundene Apparat um das Getreide anzufeuchten, zeichnet sich durch eine außerordentliche Einfachheit und durch seine guten Resultate aus. Er besteht aus einer Art doppelter, länglich-viereckiger Brause, welche an den beiden entgegengesetzten innern Flächen mit sehr nahestehenden kleinen Löchern versehen ist, von denen die einen dem Wasser aus einem obern Behälter Zutritt geben, indem es in einem senkrechten Strahle von unten nach oben eintritt,

während das Wasser durch die entgegengesetzten Löcher von oben nach unten austritt. Indem nun die Getreidekörner in geringen Mengen mittelst eines geneigten Canals zwischen diesen beiden Reihen von Wasserstrahlen durchgehen, werden sie auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer vollkommenen Regelmäßigkeit befeuchtet. Dadurch, daß man die Menge des Wassers, welche aus diesen kleinen Löchern ausströmt, mit der Menge des angefeuchteten Getreides in ein richtiges Verhältniß bringt, ist man im Stande jedes Korn zweckmäßig zu befeuchten, so daß das Getreide unmittelbar vermahlen werden kann. Dieser Apparat hat außerdem noch den Vortheil, daß er keiner Handarbeit bedarf, und ebensowenig einer Triebkraft. Ein einziger Arbeiter ist hinreichend, um das für zehn Gänge erforderliche Getreide anzufeuchten. In einer gut eingerichteten Mühle wird das zum Befeuchten erforderliche Wasser mittelst einer Pumpe bis zu dem obersten Stockwerk hinaufgedrückt, um auf das ebenfalls in einer obern Etage befindliche Getreide fallen zu können.

Fig. 15 gibt einen genauen Begriff von der Vorrichtung; sie zeigt den Wasserbehälter R, welcher ununterbrochen gespeist wird, und die Röhre T, welche das Wasser aus dem Behälter zu der Brause S führt. Neben derselben befindet sich ein hölzerner Canal U, der in Verbindung mit einem Trichter steht. Man ersieht aus Fig. 16 und aus den Fig. 17, 18 und 19, daß der Ejector oder die Brause S aus zwei länglichviereckigen, über einander liegenden Büchsen s, s' von Kupfer-, Zink- oder Weißblech besteht, zwischen denen ein leerer Raum bleibt, und die an ihren Enden durch zwei andere, minder große verbunden sind, mit denen sie eine Leitung bilden, so daß das Wasser, welches seitwärts mittelst der Röhre T herbeikommt — sobald der Hahn R, womit sie versehen, geöffnet ist — sich auf einmal in beiden vertheilt und dadurch eine Menge kleiner Löcher, die in gerader Linie auf den beiden innern Wänden der zwei horizontalen Büchsen angebracht sind, ausströmt. Die aufwärts gehenden Strahlen erheben sich von der untern Büchse s' senkrecht in die Höhe, während die andere von der obern s senkrecht niederfallen. Die Getreidekörner fallen nach und nach aus dem Trichter in den Canal U, welcher mit einem Register a' versehen ist, um die Menge der herausfallenden Körner zu reguliren. Alle diese Getreidekörner müssen durch die Wasserstrahlen laufen und werden daher von allen Seiten benetzt. Innere Scheider in der doppelten Büchse trennen das einströmende Wasser von dem ausströmenden. Das von den aufsteigenden Strahlen kommende Wasser wird von den Rinnen d aufgenommen, die ihrer ganzen Länge nach geschlossen sind. Es läuft durch eine senkrechte

Röhre u aus, in deren Verlängerung die Tubulatur V befindlich ist. Durch letztere entweicht auch das Wasser von den fallenden Strahlen, die zuvörderst in eine Rinne t' gelangen.

Um zu verhindern, daß Verunreinigungen irgend einer Art mit dem Wasser in den Apparat gelangen und die kleinen Löcher verstopfen, ist unter der Mündung von der Röhre T ein Scheider X angebracht, welcher das Wasser nöthigt durch die obere Büchse zu strömen, ehe es zu der untern Büchse gelangt. Man öffnet den kleinen Hahn y, der unten an derselben unmittelbar unter dem Scheider angebracht ist, und stellt einen Wasserstrom her, welcher jeden Niederschlag von Unreinigkeiten in beiden Büchsen mit wegnimmt, sobald die kleinen Oeffnungen in der Brause theilweise verstopft seyn sollten.

Der Erfinder construirt diese Apparate in verschiedenen Dimensionen, die der Größe der Mühle entsprechen. Ein Apparat, welcher hinreicht um stündlich 20 Hektoliter Getreide zu befeuchten, kostet 250 Franken.

CII.

J. Blaylock's selbstthätiger und sich selbst regulirender Apparat zum Beleuchten der Zifferblätter von Thurmuhren mit Gas.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juli 1851, S. 84.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Eigenthümlichkeit dieses Apparats, welchen John Blaylock in Carlisle auf die Londoner Industrie-Ausstellung geliefert hatte, besteht darin, daß er das beleuchtende Gas nicht nur mechanisch zuläßt und absperrt, sondern auch die Dauer der Beleuchtung und den Zeitpunkt des Auslöschens nach den verschiedenen Längen der Nächte das ganze Jahr hindurch verändert.

Fig. 20 stellt den regulirenden Apparat im Frontaufriß, Fig. 21 im Grundriß und Fig. 22 in der Seitenansicht dar. Das Gas wird durch eine Röhre zugeführt, an welcher sich der adjustirbare Hahn A befindet, an dessen Lilie ein krummer Hebel B befestigt ist. An der in dem Träger E gelagerten Achse D befindet sich ein Schraubenrad C,

welches vermöge seines Eingriffes in die endlose Schraube F in 24 Stunden einmal umgetrieben wird. Die Schraube F befindet sich an einer verticalen Spindel, welche die Bewegung dem Zeigerwerk mittheilt. An dem Rad C ist ein Arm G befestigt, welcher die Stifte H, I, K enthält. Die Sectoren L, M sind, der eine außen, der andere innen gezahnt, und drehen sich mit dem Rade C, können sich jedoch in Bezug auf letzteres frei auf ihren Hülsen bewegen. Die Stifte N, O sind an die Sectoren L, M befestigt. Der Stift I des Arms G enthält zwei Getriebe P, Q und das Rad R, alle fest aneinander; die ersteren sind mit den beiden Sectoren, das letztere ist mit dem Getriebe S im Eingriff. Der andere Stift K enthält das Getriebe S und das Stern- oder Zackenrad T. Durch die Drehung des Sternrades werden die beiden Stifte N und O veranlaßt sich einander zu nähern oder von einander zu entfernen, und auch von dem in den Arm J befestigten Centralstift H. Das Spiel des Apparates ist sehr einfach; das Rad bewegt sich nämlich nach der Richtung des Pfeils und nimmt sämmtliches beschriebene Zugehör mit sich.

Wenn sich der Hebel des Hahns in der punktirten Lage befindet, so ist das Gas abgesperrt, so daß nur ein Strom übrig bleibt, welcher eben hinreicht, die Flamme zu unterhalten, bis die Beleuchtung wieder nöthig ist. Das Rad C führt jedesmal nach 24 Stunden den Stift O gegen das Ende des Hebels B, erhebt ihn in die durch ausgezogene Linien dargestellte Lage und öffnet dadurch den Hahn für den vollen Gasstrom. Dieser dauert so lange, als die drei Stifte brauchen, um den kreisförmigen Bogen des Hebels zu durchlaufen, welcher dann über den Stift N hinweg in seine vorherige Lage herabfällt und das Gas absperrt. Das äußere Ende des Hebels ist so construirt, daß das Oeffnen und Schließen des Hahns der Dämmerung gemäß stufenweise erfolgt.

Unsere Abbildung stellt das Werk in der einem mittleren Sommertage entsprechenden Lage dar, wo der Hahn nur sechs Stunden lang vollständig offen ist, was dem Bogen und den drei Stiften entspricht. Bei jeder Umdrehung geht das Sternrad T, welches durch den Sperrkegel U gehalten wird, an dem festen Stift V vorüber und wird durch denselben um einen Zahn per Tag bewegt. Der Stift V kommt bei der dargestellten Lage mit dem Zahn des Sternrades an der dem Rade C nächst gelegenen Seite in Berührung, und diese Bewegung wird das Bestreben äußern, die beiden Sectoren mit den Stiften N, O täglich von dem Stifte H zu entfernen, indem sie den Hebel B veranlaßt, in dem Maaße als die Nächte länger werden, Abends ein wenig früher in die

Höhe zu gehen und Morgens ein wenig länger oben zu bleiben. Dieses geht bis zum Erscheinen des kürzesten Tages vor sich, wo dann der Hahn sechzehn Stunden lang offen bleibt. Der Stift V muß hierauf in seinem horizontalen Schlitz in die Lage W bewegt werden, wo dann die Wirkung an dem Zahn auf der entgegengesetzten Seite des Sternrades erfolgt. Demnach wird für die nächsten sechs Monate ganz die nämliche Procedur, nur in umgekehrter Ordnung vor sich gehen. Alles was man bei diesem Apparate zu thun hat, besteht darin, den Stift an dem längsten und kürzesten Tage rückwärts und vorwärts zu schieben.

CIII.

Apparat zum Erwärmen der Formen beim Gießen von Stearinkerzen, auf welchen dem Erfinder Joh. Michaëlson vom königl. Commerzcollegium in Stockholm ein Patent für 10 Jahre ertheilt wurde.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Beim Gießen der Stearinsäurekerzen muß man sowohl die Lichtformen als die Stearinsäure auf einem bestimmten Wärmegrad erhalten, weil sonst die Kerzen nicht dasjenige Aussehen erhalten, welches man an ihnen begehrt. Die Stearinsäure muß man zum Gießen schmelzen, dann aber unter Umrühren erkalten lassen, bis sie milchweiß (trüb) aussieht und eben noch flüssig ist; die Temperatur, welche dieser getrübten Stearinsäure zukommt, müssen auch die Lichtformen besitzen. Die Stearinsäure gehörig getrübt zu erhalten, ist sehr leicht, dagegen ist es schwer, den Formen die geeignete Temperatur zu ertheilen, wenn dieß nämlich sowohl schnell als sicher vor sich gehen soll. Gewöhnlich wird das Erwärmen der Formen auf die Art bewerkstelligt, daß man deren acht bis zehn auf einer Platte in einen Kasten von Weißblech hängt; mehrere solche Kästen tauchen in ein Wasserbad, dessen Temperatur durch einströmenden Dampf erhöht wird. Diese Methode hat einerseits den Fehler, daß die Erwärmung langsam vor sich geht, und die von den Wänden entfernten Formen erst später warm werden; andererseits aber ist es schwer, der ganzen Wassermasse, welche als Umgebung angewendet wird, eine gleichartige Tem-

peratur zu ertheilen, weil im Waſſer die bekannten Strömungen eintreten, wobei die wärmſten Antheile nach oben fließen und ſich dort erhalten; letzteren Umſtand könnte man wohl durch Umrühren beſeitigen, aber daſſelbe läßt ſich nur ſehr unvollkommen und unbequem in einem Behälter ausführen, worin verticale Gegenſtände angebracht ſind.

Der Apparat, welchen ich zu dem genannten Zweck erfand, iſt von den Uebelſtänden des bisherigen Apparats frei. Er beſteht in einer Anzahl Röhren, in welche man die Kerzenformen hängt, und um welche Waſſer circulirt. Ich benutze die Circulation, welche in Flüſſigkeiten, die von unten erhitzt werden, von ſelbſt entſteht, um in dem Apparate eine ſtets gleichartige Temperatur hervorzubringen. Fig. 23 ſtellt den Apparat von der Seite geſehen im Durchſchnitt vor; Fig. 24 iſt deſſen Grundriß.

a Reſervoir von Kupfer, worin 100 Röhren vertical eingeſetzt und mit den Enden feſtgelöthet ſind, und zwar an Deckel und Boden. Dieſe Röhren, in welche man die Lichtformen hängt, ſind über dem Deckel offen, und zwar iſt ihre Oeffnung dort trichterförmig; am Boden haben ſie (unter dem Boden des Reſervoirs) ein kleines Loch, welches mit Korken verſchloſſen wird. Sie ſind ſo weit, daß die Formen leicht in ſie hineingehen.

b iſt ein Gefäß, worin das Waſſer durch Dämpfe erwärmt wird, welche durch c zugeleitet werden.

d und e eine Röhre, welche a und b verbindet.

f Thermometer, vor der Röhre d angebracht.

g eine Röhre um überflüſſiges Waſſer abzuleiten.

Bei ſeiner Anwendung wird der Apparat mit Waſſer gefüllt, und Waſſerdämpfe durch c eingeleitet, bis das Thermometer denjenigen Wärmegrad angibt, bei dem man zu arbeiten, oder welchen man den Formen mitzutheilen wünſcht. Die Formen, von denen je zehn in einer ſtarken Blechplatte eingereiht ſind, werden nun in die Röhren eingeſenkt, und daſelbſt gelaſſen, bis ſie die erforderliche Temperatur angenommen haben, wozu beiläufig 15 Minuten Zeit verſtreichen. Das Gießen geſchieht dann, während die Formen noch in dem Apparate ſtehen; ſie werden aber unmittelbar nach dem Gießen ausgehoben und zum Erkalten bei Seite geſetzt. Gleichwohl ſetzt man nicht ſämmtliche 100 Formen auf einmal in den Apparat, ſondern man verrichtet die Arbeit abwechſelnd, ſo daß ein Theil der Formen erwärmt wird, während ein anderer Theil erkaltet, und wieder ein anderer Theil gefüllt wird; bei

einer solchen Anordnung kann man in 15 Minuten 100 Stücke Lichter gießen, von denen fünf 1 Pfd. wiegen, was 20 Pfd. in dieser Zeit beträgt, oder in einer Stunde 80 Pfd. und in 12 Stunden 960 Pfd. In meiner Fabrik verarbeite ich eine Stearinsäure, welche bei $46\frac{1}{2}^{0}$ R. gegossen wird, und auf dieser Temperatur wird auch das Wasser im Apparate erhalten; doch kann die Wärme des Wassers ohne Nachtheil auch einige Grade niedriger gehalten werden.

Bei näherer Betrachtung dieses Apparates leuchtet es ein, daß eine Circulation des Wassers erregt werden muß, wenn durch c zum Erwärmen Wasserdämpfe eingeleitet werden, und daß diese Circulation in der Richtung erfolgen muß, welche in der Zeichnung mit Pfeilen angedeutet ist. Die Circulation muß jedoch aufhören, sobald das Wasser in den beiden Behältern gleiche Temperatur angenommen hat; aber sie stellt sich sogleich wieder ein, wenn das Wasser in a durch eingestellte Lichtformen oder eine sonstige Ursache abgekühlt worden ist; da nun die Röhren, welche die beiden Canäle vereinigen, einen so großen Querschnitt haben, daß die Circulation ungehindert vor sich gehen kann, so kann der Unterschied der Temperaturen im ganzen Apparat nur unbedeutend seyn, und in der That ist er mit dem Thermometer kaum wahrzunehmen.

Die Resultate, welche ich mit diesem Apparate erhielt, waren über meine Erwartung vortheilhaft. Die Kerzen erhalten im allgemeinen ein gleichartigeres und schöneres Aussehen, als bei dem gewöhnlichen Wärmen der Formen; überdieß brauche ich nie eine Kerze wegen Temperaturfehlern beim Gießen auszuschießen. Diejenigen, welche mit der Stearinkerzen-Fabrication vertraut sind, wissen recht wohl, mit welchen Schwierigkeiten das Gießen der Kerzen verbunden ist; es vergingen auch viele Jahre, bevor man es für möglich hielt, schöne Stearinsäurekerzen zu gießen, ohne ihnen einige Procente Wachs zuzusetzen.

Michaëlson.

CIV.

Die Fabrication der geformten oder sogenannten Pariser Kohlen, ein neuer Industriezweig; beschrieben von Prof. Payen.

Aus dessen Précis de Chimie industrielle, 2. édition. Paris 1851.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Seit vorigem Jahr wurde durch Hrn. Popelin-Ducarre ein merkwürdiger Industriezweig gegründet, — die Fabrication einer geformten Kohle aus den kleinen Abfällen verschiedener verkohlter Substanzen, welche in Cylinderform verbunden werden und dann der gewöhnlichen Holzkohle ähnlich sind.

Was diesen neuen Industriezweig charakterisirt, das ist die Vereinigung und das Aneinanderhaften der Theilchen, was vermittelst einer Substanz bewirkt wird, welche nicht nur diese Trümmerchen unter sich zu verbinden, sondern nach ihrer eigenen Verkohlung sie noch zusammenzuhalten vermag, indem sie dabei eine von flüchtigen Stoffen und Asche freie Kohle zwischen denselben ablagert.

Der rohe Theer aus den Steinkohlengasanstalten ist eine derjenigen Substanzen, welche sich zu diesem Zweck am besten eignen; derselbe hinterläßt nämlich 20 bis 25 Procent seines Gewichts zwischengelagerter Kohle; außerdem liefert er durch seine flüchtigen Kohlenwasserstoffe noch brennbare Dämpfe, welche zur Verkohlung der geformten Cylinder beinahe schon ausreichen.

Man gießt den Theer, wovon man sich einen Vorrath anschafft, in gemauerte Cisternen, aus welchen er mittelst Pumpen nach Bedarf zur Fabrication der geformten Kohle geschöpft wird.

Das in verschiedenartigem Kohlenklein bestehende Rohmaterial liefert je nach seiner Natur Producte von mehr oder weniger Werth.

Folgendes sind die vorzüglichsten derartigen Stoffe:

1. Holzkohlenstaub } Rückstände auf den Böden der Dampfschiffe und verschie-
2. Torfkohlenstaub } dener Magazine.
3. Kohle des Reisigs aus Wäldern, des Heidekrauts ꝛc.
4. Erschöpfte und verkohlte Gerberlohe (pulverige Rückstände aus Gasanstalten und Kohksmagazinen.)

Die für sich allein angewandten oder in gewissen Verhältnissen gemengten kohligen Substanzen liefern mehr oder weniger wohlfeile Sorten, welche sich zu speciellen Zwecken eignen.

Das Material zur Erzeugung der zusammengeklebten Kohlen mittelst Formens und Verkohlens, besteht also aus Theer und pulveriger Kohle; die Verhältnisse derselben sind nach der Natur der angewandten Kohlen und der beabsichtigten Producte verschieden. Wir werden sie angeben, nachdem wir die für alle derartigen Kohlen erforderlichen Operationen beschrieben haben.

Zerreiben. — Die mit 8 — 12 Procent Wasser befeuchteten kohligen Substanzen werden zuerst in ein grobes Pulver verwandelt, indem man sie zwischen zwei gußeisernen Walzen hindurchläßt, welche cannelirt oder in facettirten Spitzen gerauht sind; diese Walzen drehen sich in entgegengesetzter Richtung und die eine hat die doppelte Geschwindigkeit der andern; das Zerreiben wird zwischen zwei andern Walzen mit glatter Oberfläche beendigt. Drei Pferdekräfte genügen zum Zerreiben von 300 Hektolitern in 34 Stunden.

Vermischen. — Die pulverige Substanz wird alsdann in den kreisrunden gußeisernen Trog einer Mühle H,H (Fig. 37 und 38) geschüttet, welche mit zwei kegelförmigen, cannelirten gußeisernen Läufern A, A' versehen ist (A'' Fig. 39 zeigt sie in der Vorderansicht); eine verticale Achse, welche die Bewegung von dem Zahnrad C erhält, dem sie das Getriebe D mittheilt, versetzt die zwei Läufer in Umdrehung; ein Pflug O verfolgt die Spur der Läufer, durchwühlt die Kohle und erneuert deren Oberflächen. Man setzt auf 100 Kilogr. Kohle 33 bis 40 Liter Theer zu; das von den Läufern bewirkte Zerreiben mengt und knetet zugleich, so daß ein sehr dicker und gleichförmiger Teig entsteht; wenn das Zerreiben beendigt ist, zieht man eine Thür F von Eisenblech auf und läßt einen Schaber M herab, welcher in Folge der Centrifugalkraft das Gemenge in einen Behälter E hinabwirft. Diese Mühle erfordert nur eine einzige Pferdekraft, um in 24 Stunden 300 Hektoliter zu vermengen.

Formen. — Folgende von Hrn. Popelin-Ducarre erfundene Maschine comprimirt und formt den auf beschriebene Art bereiteten Kohlenteig in Cylinder.

Ein starker hölzerner Querbalken A,B (Fig. 40) steigt abwechselnd auf und ab vermittelst der (gebrochenen) Stangen I, J und I', J', welchen die Hin- und Herbewegung von einem darunter befindlichen (in der Abbildung weggelassenen) Excentricum mitgetheilt wird. Der Balken A,B wird mittelst zweier Ringe geführt, welche an den verticalen, cylindrischen, eisernen Ständern H,G und H',G auf und ab gleiten.

Auf der Mittellinie des Balkens sind verticale eiserne Kolben befestigt, wovon die einen b, d, den Kohlenteig in die Formen pressen, die andern a, c, e, ihn dann aus denselben herausdrücken.

Zwei Frauen sind beständig damit beschäftigt, den Kohlenteig in Trichter zu werfen, deren Röhre durch eine unbewegliche gußeiserne Platform M, M geht.

Die Kolben b, d drücken den Teig in diese Trichter und pressen ihn in offene cylindrische Höhlungen herab, welche in einer zweiten, beweglichen gußeisernen Platte E, E angebracht sind; diese Platte wird horizontal hin und herbewegt (mittelst eines Excentricums, welches seine Bewegung durch das Zahnrad K und das Getriebe L erhält), und verschiebt sich, sobald die Kolben b, d wieder in die Höhe gehen, wodurch sich eine zweite, der ersten gleiche Höhlung unter den Trichtern darbietet, die man eben so füllt.

Eine unbewegliche gußeiserne Platte H hat den Kolben a, c, e entsprechende Löcher, so daß während neue Röhren sich füllen, diese Kolben auf die ersten Cylinder von comprimirtem Teige drücken und sie unten hinausstoßen.

Zwei Frauen fangen je zwei Cylinder (mit jeder Hand einen) auf und legen sie horizontal in einen rectangulären tragbaren Korb; jeder Schlag hin und her dauert 2 Secunden, comprimirt 4 Cylinder und treibt 4 andere aus den Formen (indem die Maschine doppelt ist, nämlich eine doppelte Reihe von Cylindern und Höhlungen in den Platten A B, C D, E E, M M darbietet).

Ein Mann und vier Frauen, welche diese Maschine bedienen, fertigen in einem Tage 150 Hektoliter solcher Cylinder aus Kohlenteig; die mechanische Totalkraft entspricht 6 Dampfpferden.

Trocknen. — Die mit Cylindern angefüllten Körbe werden 36 bis 48 Stunden lang an einen luftigen Ort gestellt, damit diese Cylinder durch eine erste Austrocknung mehr Consistenz gewinnen.

Verkohlung. — Sie geschieht in Oefen mit doppelten Muffeln Fig. 31, 32, und 33; die Muffeln A, A sind 11 Centimeter dick, von guten Backsteinen gemauert, und werden durch einen Feuerraum B geheizt; die Verbrennungsproducte umgeben die Muffeln, indem sie zwischen ihnen und hinter ihnen in den Feuercanälen C, D circuliren, kehren vorwärts in den Canälen E zurück und ziehen dann durch Seitenöffnungen f, f und untere Züge g, g, g in einen liegenden Kamin hinter dem Ofen ab, welcher sie zu einem Dampfkessel führt, um die von ihnen mitgerissene Wärme zu benutzen.

Die 12 Centimeter langen und 4 Centimeter dicken (getrockneten) Kohlencylinder (D,E, Fig. 36) werden vertical, je zwei übereinander, in schwarzblechene Büchsen H, H (Fig. 31, 32, 33 und 34) oder in gußeiserne cylindrische Gefäße I, I (Fig. 31 und 33 und A, C Fig. 36) eingesetzt. Diese Büchsen oder Gefäße, 24 an Zahl, werden auf Karren j, j angebracht; man stellt drei Reihen solcher Büchsen übereinander und schafft sie zusammen in den Oefen mittelst einer kleinen Eisenbahn, deren letzte bewegliche Schienen an die firirten Schienen auf der Sohle jeder Muffel anstoßen. [55]

Eine mit Backsteinen bekleidete, gußeiserne Thür K verschließt die ganze Vorderseite jeder Muffel; man verstreicht die Fugen mit Thon und zündet das Feuer an (man kann zwischen der Thür und den Gefäßen noch eine Mauer l von breiten trocknen Backsteinen aufführen, welche die Wärme zusammenhält und die man, wenn die Muffeln entleert werden sollen, in einigen Minuten wieder abtragen kann).

Das Wasser, welches in den geformten Cylindern zurückgeblieben ist, entweicht bald durch die kleinen Seitenlöcher n, n; ein Theil der Kohlenwasserstoffe des Theers setzt dann einen Antheil ihres Kohlenstoffs in den Zwischenräumen der Kohlencylinder ab; der von diesen Kohlenwasserstoffen erzeugte Dampf entweicht ebenfalls durch die Seitenlöcher n; da die Außenwände der Muffeln bis zum Rothglühen erhitzt sind, so müssen diese Producte, sobald sie aus den Muffeln durch die kleinen Feuercanäle abziehen, sich entzünden; Zuglöcher, für die äußere Luft, m, m (Fig. 32), welche man durch ein Ziegelstück verengen kann, führen die erforderliche Luft herbei, welche sich auf ihrem Weg im Mauerwerk erwärmt und diese Verbrennung bewerkstelligt. Die so erzeugte Flamme umhüllt die Muffeln, und zieht dann durch die Feuercanäle C, D, E in die Rauchzüge g, g ab.

Die Verbrennung der flüchtigen Producte genügt um die Verkohlung fortzusetzen.

Um die Temperatur so hoch und regelmäßig zu erhalten, daß sich die Dämpfe und Gase entzünden, beschickt man die Muffeln jedes Ofens in Zeitabständen von sechs Stunden; auf diese Weise hat man alle

---

[55] Auch die Verkohlung in cylindrischen Oefen von 2,50 Meter Durchmesser und drei Meter Höhe, mit einer Oeffnung von 70 Centimeter im Gewölbe und unten mit einer Thür von 60 Centimeter im Gevierte versehen, lieferte gute Resultate.

sechs Stunden eine Muffel zu entleeren, weil die Verkohlung zwölf Stunden dauert.

Dämpfen (Ersticken). — Man erkennt, daß die Verkohlung beendigt ist beim zeitweisen Oeffnen eines Gucklochs m', wenn sich durch die kleinen in den Wänden jeder Muffel angebrachten Feuercanäle n, n keine Flamme mehr entbindet.

Man nimmt alsdann den Lehm ab, und öffnet eine der Thüren K; man legt bewegliche Schienen vor, und zieht mit einem Haken (Fig. 35) den Karren auf der Eisenbahn in eines der nahen Magazine heraus; hierauf verkittet man die Fugen zwischen den Gefäßen, um eine theilweise Einäscherung zu verhüten, deßgleichen die Fugen der Deckel B (Fig. 36).

Man schafft einen oder zwei bereits hergerichtete Karren mit ihrer Ladung (Fig. 34) in den Ofen. Ebenso wird nach 6 Stunden mit der zweiten Muffel, die folgenden Tage mit allen andern Muffeln verfahren.

6 — 8 Stunden nach dem Herausnehmen aus den Muffeln werden die Gefäße geöffnet, im Magazin ausgeleert und die Karren auf einer Eisenbahn in die Werkstätten zurückgebracht, um sie frisch zu füllen.

Man kann auf diese Weise in jeder Muffel in 24 Stunden leicht zwei Verkohlungen durchführen.

Das beschriebene Fabricationsverfahren beschränkt sich aber nicht auf das erwähnte Rohmaterial, jene Rückstände; sondern dieser neue Industriezweig veranlaßte die besondere Verkohlung der Holzabfälle oder der kleinen krumm gewachsenen Reiser, welche oft nur störend und nutzlos in den Holzungen herumliegen, ferner des Heidekrauts, des Ginsters ꝛc. Hr. Popelin-Ducarre verkohlt dieselben seit einiger Zeit, um damit geformte Kohle zu fabriciren.

Die Figuren 41 und 42 zeigen die Einrichtung des zu dieser Verkohlung dienenden Ofens; dieser von Backsteinen aufgeführte Ofen ist mit einer dicken Mauer E aus Bruchsteinen umgeben, und hat im Innern eine Länge von 2,50 Meter; 1,50 Meter Breite und 2,50 Meter Höhe unter dem Gewölbe; oben wird eine Oeffnung C von 1 Meter Länge und 50 Centimeter Breite durch einen gußeisernen Rahmen hergestellt, welche mit einem Deckel D von Eisenblech oder Gußeisen nach Belieben verschlossen werden kann; unten befindet sich in diesem Ofen eine etwa 1 Meter breite und 40 Centimeter hohe Oeff-

nung a, ebenfalls durch einen gußeisernen Rahmen gebildet, auf welche eine Thür aus gleichem Material paßt.

Dieser Ofen ist einfach oder an andere angebaut, wie der Grundriß (Fig. 43) zeigt.

Die Verkohlung geht auf folgende Weise vor sich. Man läßt das Mauerwerk vorerst austrocknen, erwärmt es dann allmählich durch Verbrennen der schlechtesten Holzabfälle im Innern, und reinigt hierauf die Sohle.

Man bringt nun in den Ofen A durch die obere Oeffnung C (Fig. 41) 25 Reisigbüschel oder Bündel dünner Reiser, von denen jeder 10 Kilogr. wiegt; nur beim erstenmal wirft man auf diese Reiserbündel eine Schaufel voll glühender Kohlen; es steigt ein dicker Rauch auf, man lutirt die untere Thür genau und nach drei Stunden, wo der Rauch schwächer geworden ist, fügt man von Stunde zu Stunde fünf Bündel hinzu, bis die Zahl von 50 erreicht ist, was einem Gewichte von 500 Kilogr. entspricht. Sobald der Rauch aufhört oder durch einen schwachen bläulichen Flammenstrahl ersetzt ist, verschließt man die obere Oeffnung und lutirt sie mit Erde; man öffnet dann die untere Thür und zieht mittelst einer Scharre die Kohle heraus, welche man in einen Kohlendämpfer fallen läßt, oder ausbreitet und mit Wasser begießt.

Man beginnt nun eine ähnliche Operation, ohne jedoch glühende Kohle anzuwenden, indem man je fünf Reiserbündel auf einmal in den Ofen gibt, so daß in 7½ Stunden deren 50 hineingeworfen werden, um einen Brand vollzumachen, welchen man wie den ersten herausschafft.

Auf diese Weise macht man in 24 Stunden drei Brände, zu welchen 1500 Kilogr. trockener Reiser erforderlich sind, die 450 Kilogr. oder 30 Procent Kohlenklein liefern; vier aneinander stoßende Oefen, wie sie im Grundriß (Fig. 43) zu sehen sind, würden also täglich 1800 Kilogr. Kohle erzeugen.

Unter gewissen Umständen könnten das Material zu dieser Art von Verkohlung auch junge Schläge vom Lichten neuer Pflanzungen liefern, vielleicht sogar jährige Pflanzen mit halbholzigen Stengeln, z. B. die Erdbirnen (knolligen Sonnenblumen). Jedenfalls verdient diese neue Verwendung derselben als Brennmaterial die Beachtung der Oekonomen.

Diese Kohle unterscheidet sich von der gewöhnlichen Holzkohle durch ihr Gefüge, weil sie aus sehr kleinen Stücken und einer dazwischen gelagerten Kohle besteht, welche letztere ihr eine gewisse Cohäsion ertheilt.

Der hauptsächlichste Unterschied besteht in einer um etwa 33 Proc. größern und überdieß regelmäßigeren Dichtigkeit.

Die beste Sorte von dieser Art Kohlen bekommt man durch Anwendung 1) des Pulvers von Kohle aus harten Hölzern, welche das Minimum von Asche enthalten, und 2) einer starken Portion Theer (bis zu 60 Kilogr. auf 100 Kilogr.); denn der Theer welcher keine unverbrennliche Materie zurückläßt, liefert ungefähr $^1/_4$ seines Gewichts reinen Kohlenstoff. Die zweite Sorte erhält man durch Anwendung des Kohlenstaubs aus verschiedenen Magazinen, welcher mit 36—40 Proc. Steinkohlentheer zusammengeklebt wird; diese Kohle enthält oft größere Mengen von Asche, woran der Umstand Schuld ist, daß die auf dem Boden der Magazine gesammelten pulverigen Abfälle großentheils von verkohlten Rinden herrühren, welche der Holzkohle anhingen und leichter als diese zerfallen; bekanntlich sind in den Rinden die mineralischen Substanzen in größerer Menge enthalten, als im cylindrischen Holzkörper der Bäume. Sehr kleines Gezweige (Astwerk) liefert ebenfalls eine Kohle welche mehr Asche enthält, als diejenige von großen Aesten.

Wir haben oben gesehen, daß man, freilich nur ausnahmsweise, eine geformte Kohle bereiten kann, welche reiner ist, oder einen geringeren Aschengehalt hat, als die gewöhnliche Holzkohle; man würde denselben Zweck auch durch Verkohlung des Schalholzes (des zur Gewinnung der Gerberlohe seiner Rinde beraubten Eichenholzes) erreichen.

Sind Torfkohlen-Abfälle das Rohmaterial, so wird der Aschengehalt größer und veränderlicher.

Die erschöpfte Gerberlohe kann auch als Rohmaterial dienen, wo dann der Aschengehalt der Producte ebenfalls größer wird als in der Holzkohle; überdieß ist eine wohlfeile Verkohlung der erschöpften Lohe eine zur Zeit noch nicht vollständig gelöste Aufgabe.

Die geformte Kohle, welche man mit kleinen Kohksabfällen erhält, verbrennt nicht so leicht wie die Holzkohlen, aber viel leichter als die Kohks selbst, und noch leichter als die pulverigen Rückstände der Kohks.

Jedenfalls kann die Entzündung dieser verschiedenen geformten Kohlen befördert werden, indem man ihnen einige Procente gewöhnlicher Holzohle beigibt oder solche unter sie hinunterbringt.

Man kann auch die Temperatur welche die geformten Kohlen beim Verbrennen entwickeln, durch Verstärkung des Zugs erhöhen; in diesem

Fall läßt man eine größere Luftmenge hindurchziehen, welche mehr Kohlenstoff verbrennt, also in derselben Zeit und demselben Raum mehr Wärme hervorbringt; folglich wird hierdurch die Temperatur erhöht, wenn anders der Verlust um den Feuerraum herum derselbe bleibt. Endlich wird es einleuchten, daß der Luftstrom, welcher die Asche mitreißt oder schmilzt, das Hinderniß verringert, welches diese mineralischen Substanzen der Verbrennung entgegensetzen.

Anwendungen. — Diese geformten Kohlen sind zum Heizen bei allen Verrichtungen in der Küche und dem Laboratorium anwendbar; in Folge ihrer in der Regel langsameren und regelmäßigeren Verbrennung ist der Verbrauch im Vergleich mit gewöhnlicher Holzkohle viel geringer.

Namentlich gewährt das Erhitzen mittelst geformter Kohle bei Elementar-Analysen den Vortheil einer leichter zu regulirenden Temperatur und einer viel geringeren (den Analytiker sonst so belästigenden) Wärmeausstrahlung.

Kurz, bei den Operationen im Laboratorium sowohl als in den Küchen der Haushaltungen, gewähren diese Kohlen im Allgemeinen nicht unbedeutende Vortheile; da ihre Fabrication die Verwendung der kleinen Ueberreste verschiedener Kohlenarten und der Kohks ermöglicht, so kann man mit dem neuen Brennmaterial je nach den Zwecken, sowie den Sorten und Preisen desselben, wechseln.

Die Producte dieses neuen Industriezweigs werden bereits in vielen öffentlichen Anstalten zu Paris, bei Privaten und in Laboratorien angewandt; wir erwähnen von letztern das Conservatorium für Künste und Gewerbe, die Münze, die pharmaceutische Schule, die Bergwerksschule ꝛc.

Die Quantitäten, welche davon jährlich bereitet werden könnten, sind beträchtlich, denn ein Hauptmaterial, der Theer, wird in den Gasanstalten, welche sich in den meisten Städten Frankreichs verbreiten, in Menge gewonnen.

Die Pariser Gasanstalten, welche allein jeden Abend etwa 100,000 Brenner speisen, liefern beiläufig 5 Millionen Kilogr. Theer, welche zur Fabrication von wenigstens 12 Millionen Kilogr. Kohle hinreichen würden.

Eine einzige in Paris von Hrn. Popelin-Ducarre errichtete Fabrik erzeugt täglich in vier Oefen mit Doppelmuffeln 150 Hektoliter Kohle, welche 4950 Kilogr. wiegen, so daß die jährliche Production 1,782,000 Kilogr. beträgt.

CV.

Ueber die Fabrication der sogenannten Pariser Kohlen; Bericht von Hrn. Ebelmen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1851, S. 389.

Die Fabrication der Pariser Kohlen, welche Hr. Popelin-Ducarre (rue Vivienne No. 41 in Paris) seit fünf Jahren betreibt, gewinnt täglich eine größere Ausdehnung; sie gestattet zahlreiche Holzabfälle, Kohlenstaub, welcher bis jetzt nicht verwendet werden konnte, zur Erzeugung eines Brennmaterials zu benutzen, welches bei vielen Anwendungen in den Haushaltungen und in der Industrie eine beträchtliche Ersparniß zu gewähren scheint.

Die Idee, Brennmaterialien in mehr oder weniger großen Stücken durch Zusammenkleben der kleinen Abfälle zu bereiten, ist nicht neu; man hat bisher die kleinen Abfälle verschiedener Brennmaterialien entweder mittelst einer flüssigen oder weichen Substanz zusammengekittet, ohne dann eine Verkohlung der Masse vorzunehmen; oder man hat diese Composition nachher verkohlt, damit sie bei ihrer Anwendung ohne Flamme und ohne Rauch brennt. Von derartigen Brennmaterialien scheinen bis jetzt (in Frankreich) nur zwei Eingang gefunden zu haben, nämlich dasjenige des Hrn. Marsais, welcher seit einigen Jahren im Becken der Loire Steinkohlenklein in der Wärme mit einem aus dem Theer gewonnenen Product zu großen Ziegeln zusammenklebt; dasselbe brennt mit Flamme und Rauch, wird hauptsächlich zur Dampfschifffahrt verwendet und hat eine ganz andere Zusammensetzung als die Pariser Kohlen. Das andere derartige Product sind die sogenannten ökonomischen Scheiter (bûches économiques), aus Kohksklein bestehend, welches mittelst eines sehr plastischen Thons zusammengekittet ist; dieses Product zeichnet sich durch seine schwere Verbrennlichkeit aus, und dient nur zu besonderen Zwecken.

Hr. Popelin-Ducarre benutzt als Verkittungsmittel den Theer der Steinkohlengasanstalten, welchen er mit den anzuwendenden Abfällen verschiedener Brennmaterialien vermischt; das Gemenge wird stark comprimirt und in Cylinder geformt. Die so zusammengeklebten Kohlen werden einer neuen Verkohlung unterzogen. Dabei zersetzt sich der Theer und hinterläßt als Rückstand, in der ganzen Masse verbreitet, eine harte und glänzende Kohle, welche alle Theile des Brennmaterials gleichsam zusammenschweißt. Das Product ist sehr wenig zerreiblich und kann ohne bedeutenden Abgang auf große Entfernungen versendet werden.

Dieses Verfahren ist auf die Abfälle aller Kohlensorten anwendbar, auf Holzkohlen, Steinkohlen, Torfkohlen ꝛc. Die Steinkohlen kann man im rohen Zustande dazu benutzen, keineswegs aber Holz oder Torf, weil letztere bei der Verkohlung bedeutend schwinden, daher das Product nicht die erforderliche Festigkeit erhielte.

Obgleich aber mittelst des angegebenen Verfahrens das Pulver von allen bereits verkohlten Brennmaterialien zu Stücken vereinigt werden kann, so scheint es doch hauptsächlich für die Holzkohle von Wichtigkeit zu seyn und auf dieser seine Zukunft zu beruhen. Das mit Holzkohlenstaub bereitete neue Brennmaterial führt den Namen Pariser Kohle.

Hr. Popelin bezieht bedeutende Quantitäten Holzkohlenpulver von den Eisenhütten; er fabricirt aber auch sehr viel Kohlenklein selbst durch Verkohlung der zahlreichen und fast werthlosen Holzüberreste in den Wäldern.

Zu dieser Verkohlung im Walde benutzt er jetzt einen tragbaren Ofen von beiläufig 6 Fuß Höhe auf 6 Fuß Durchmesser; die Wände dieses Ofens werden durch gußeiserne Platten gebildet, welche man leicht mit einander verbinden kann. Der Ofen hat die Form eines Cylinders, welcher sich in einen sehr kurzen Kegel endigt, aus dem oben der Rauch abzieht. Eine am untern Theil des Ofens angebrachte Thür dient bloß um die erzeugte Kohle herauszuschaffen; sie bleibt während der ganzen Dauer der Verkohlung geschlossen. Das Gußeisen ist äußerlich mit einem $1\frac{1}{2}$ Fuß dicken Mantel aus Erde umgeben, welcher durch Pfähle und Bohlen angehalten wird. — Man bringt zuerst einige Reisigbünde in den Ofen, und wirft eine Schaufel voll angezündeter Kohlen darauf. Wenn der Rauch verschwindet, füllt man den Ofen neuerdings mit Reisigbünden und fährt so fort, bis 250 bis 300 Reisigbünde, je nach der Größe des Ofens, eingetragen worden sind; man verschließt

alsdann den Kamin und zieht die Kohlen durch die untere Thür heraus. Der leere Ofen ist heiß genug, um unmittelbar zu einer neuen Operation zu dienen.

Das Verfahren bei der Fabrication der Pariser Kohlen ist von Prof. Payen (in der vorhergehenden Abhandlung) genau beschrieben worden.

Die mit Holzkohlenpulver und Steinkohlentheer bereitete Pariser Kohle entzündet sich ziemlich leicht; sie verbrennt ohne Flamme und ohne Rauch mit großer Langsamkeit, indem sie sich mit einer dicken Schicht von Asche überzieht. Wenn ein Stück einmal gut angezündet ist, fährt es fort an der Luft zu verbrennen, wodurch es sich von den Kohks wohl unterscheiden läßt; wegen dieser Langsamkeit bei der Verbrennung eignet sich die Pariser Kohle besonders für häusliche Zwecke, hauptsächlich für die arbeitenden Classen und kleinen Haushaltungen, ferner zu gewissen Anwendungen in den chemischen Laboratorien und für viele industrielle Operationen, wobei eine anhaltende und nicht zu hohe Hitze erforderlich ist.

100 Kilogr. Pariser Kohle kosten 15 bis 16 Franken. Sie enthält nach meiner Untersuchung eine beträchtliche Menge Asche[56], 20 bis 22 Procent. Ihr absoluter Heizwerth beträgt also nur vier Fünftel von demjenigen der Holzkohle. Da die Reiserkohlen nur 4 bis 5 Procent Asche enthalten, so müssen den Ueberrest die Kohlenabfälle liefern, welche gewöhnlich viel erdige Substanzen enthalten; es wäre zu wünschen, daß dieser schon sehr beträchtliche Aschengehalt niemals überschritten würde. Dieser große Aschengehalt dürfte die Ursache seyn, daß sich die Pariser Kohle nicht zu Operationen verwenden läßt, welche eine sehr hohe Temperatur erfordern.

---

[56] Die Asche wurde nicht calcinirt; der Kalk ist in der Pariser Kohle als kohlensaures Salz enthalten, denn sie braust mit Säuren lebhaft auf.

CVI.

Ueber eine merkwürdige Structurveränderung bleihaltigen Zinnes bei Orgelpfeifen; von O. L. Erdmann.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1851 Nr. 7.

Bei einer Reparatur der alten Orgel in der Schloßkirche zu Zeitz, welche der Angabe nach aus dem 17ten Jahrhunderte herrührt, fand der Orgelbauer Hr. Böhme die im Prospect stehenden Pfeifen des Principals zum Theil mit eigenthümlichen blatterartigen Auftreibungen bedeckt. Die Pfeifen waren bereits herausgenommen, zerschnitten und großentheils eingeschmolzen, als Hr. Dr. Grebel, Oberlehrer der Mathematik am dortigen Gymnasium, von der Sache Kenntniß erhielt. Indessen bekam derselbe noch ein etwas über 4 Fuß langes Stück der Pfeife dis aus der großen Octave zu sehen, welches ringsherum mit mehr als 50 dergleichen aufgetriebenen Stellen bedeckt war, die ohne Ordnung, jedoch ziemlich gleichmäßig vertheilt standen und von verschiedener Größe, von der eines Silbergroschens bis zu der eines Thalers waren. Die aufgetriebenen Stellen waren blind und die Masse derselben durchaus krystallinisch und so bröckelig, daß die meisten schon beim Herausnehmen zerbrochen waren. Hr. Dr. Grebel hat die besterhaltenen mit einem Theile der Umgebung herausschneiden und mir zukommen lassen, wobei die meisten Auftreibungen allerdings verletzt wurden, einige aber ziemlich vollkommen sich erhalten haben. Außerdem verdanke ich ihm eine Partie von Bruchstücken von der Masse der zerstörten Auftreibungen. Hr. Dr. Grebel theilt mir dabei mit, daß an der Pfeife mehrere ausgebesserte Stellen sich befanden, aus deren Größe und Gestalt sich schließen ließ, daß die Pfeife schon früher einmal von ähnlichen Auftreibungen durch die Reparatur befreit worden ist.

Da die Auftreibungen sämmtlich von innen nach außen sich so erheben, daß der Converität auf der äußern Seite der Pfeife eine Concavität auf der innern entspricht und man also an einen Druck des Windes bei ihrer Entstehung denken könnte, so ist besonders zu erwähnen, daß sie am Körper der Pfeife, oberhalb des Labiums, vorkommen, in den bekanntlich kein Wind tritt. Die Ursache, daß die Auftreibung nach außen erfolgte, liegt wohl darin, daß bei einer im Gefüge des Metalles eintretenden Veränderung das Volumen sich vergrößerte und die Masse sich nach der Seite des geringsten Widerstandes,

also nach der converen Seite der Pfeife erhob. Uebrigens erhielt ich später durch Hrn. Böhme noch einige kleine Pfeifen der Orgel, an welchen der ganze Fuß bis auf eine kleine Entfernung vom Labium mit kleinen Pusteln dicht bedeckt erscheint und durch die ganze Masse krystalliniſch und brüchig geworden ist, so daß sie kaum die geringste Biegung verträgt, ohne zu brechen. Am Labium und oberhalb desselben war das Metall geschmeidig.

Um die ganze äußere Erscheinung und die Beschaffenheit des Bruches der zuersterwähnten aufgetriebenen Stellen zu bezeichnen, brauche ich nur zu bemerken, daß sie mir beim ersten Anblicke den Gedanken erregten, es möge irgendwie Queckſilber an den aufgetriebenen Stellen in das Metall eingedrungen seyn und ein krystalliniſches Amalgam gebildet haben. Die gleich flachen Blasen erhobenen krystalliniſchen Stellen erscheinen matt und von röthlich bleigrauer Farbe auf dem weißen glänzenden Grunde des Zinnes. Sie zeigen eine vollkommen scharfe, fast kreisrunde, doch etwas ausgezackte Begränzung. Einige der aufgetriebenen Stellen berühren sich im Umfange und verfließen zu einer einzigen. Der Scheitel der Auftreibung erhebt sich bei der größten der mir vorliegenden ganz erhaltenen von etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser ungefähr um $\frac{1}{2}$ Zoll über die unveränderte Zinnfläche. Vom Scheitel nach dem Umfange verlaufen stärkere und feinere Risse, die oben weiter sind, aber wohl erst bei der Herausnahme und Versendung entstanden seyn mögen; die meisten Ausbauchungen sind oben eingebrochen, so daß mehr oder weniger weite Löcher in der Masse der aufgetriebenen Stellen entstanden sind, auf welche die Spitzen der stehengebliebenen, durch die Risse gebildeten keilförmigen Absonderungen gerichtet erscheinen. Im Bruche erscheint die Masse der veränderten Stellen zinnweiß, krystalliniſch, glänzend. Unter dem Mikroskope sind keine bestimmten Formen darin zu erkennen, nur eine durchaus schuppig krystalliniſche Structur.

Zum Theil hat sich die krystalliniſche Masse in zwei Platten, parallel den Oberflächen, getrennt, indem sich die äußere Fläche etwas weiter ausgebaucht hat als die innere. Die krystalliniſche Masse ist so zerbrechlich, daß sie mit Leichtigkeit aus der dehnbaren Umgebung des unveränderten Metalles durch den Druck des Fingers sich herausbrechen und bis zu einem gewissen Grade zerbröckeln läßt. Kleinere Fragmente, in welchen keine Risse vorhanden sind, lassen sich schwerer zerbrechen und zeigen auch eine gewisse Biegsamkeit.

Die beschriebene Beschaffenheit des Zinnes konnte vielleicht durch irgend eine chemische Einwirkung entstanden seyn, und in diesem Falle

war zu erwarten, daß durch vergleichende Analysen des veränderten und des unveränderten Metalles die Art der stattgehabten Einwirkung sich würde ermitteln lassen. Ich habe deßhalb einen Theil des vollkommen unveränderten Metalles einer Pfeife, sowie die krystallinische Masse einer darauf befindlichen Auftreibung analysirt. Außer Zinn und Blei ließen sich in beiden nur Spuren von Eisen nachweisen.

1) 2,0065 Gram. des ductilen Metalles gaben mit Salpetersäure behandelt 2,459 Gram. Zinnoxyd = 1,933 Gram. Zinn, und durch Behandlung der vom Zinnoxyde getrennten Flüssigkeit mit Oxalsäure und Ammoniak u. s. w. 0,082 Gram. Bleioxyd = 0,076 Gram. Blei (Summe: 2,009). In 100 Theilen der Legirung waren also enthalten:

96,23	Zinn
3,77	Blei
100,00.	

2) Die krystallinische Masse wurde durch Erwärmen mit sehr verdünnter Essigsäure und dann mit sehr verdünntem Kali von allem etwa anhängenden und in die Risse eingedrungenen Staube und dem Anlaufe gereinigt. Die Essigsäure nahm dabei höchst geringe Spuren von Blei auf. Die Farbe der Masse wurde durch diese Behandlung fast rein silberweiß. Beim Erhitzen vor dem Löthrohre schmolz sie übrigens und erschien nun vollkommen ductil.

2,957 Gram. der krystallinischen Masse gaben 3,623 Gram. Zinnoxyd = 2,8481 Gram. Zinn und 0,120 Gram. Bleioxyd = 0,1113 Gram. Blei (Summe: 2,9594). In 100 Theilen waren also enthalten:

96,31	Zinn
3,69	Blei.

Hiernach hat die krystallinische Masse, besonders wenn man berücksichtigt, daß Spuren von Bleioxyd ihr durch die Essigsäure entzogen worden waren, dieselbe Zusammensetzung als die ductile Legirung. Wenigstens fallen die kleinen Abweichungen zwischen beiden Analysen in die Gränzen der Versuchsfehler.

Es liegt demnach der Bildung jener Auftreibungen nur eine Structurveränderung zu Grunde, deren Ursache vielleicht in den Erzitterungen zu suchen ist, welche das Metall der Orgelpfeifen zu erleiden hat. Welcher begünstigende Umstand dahin gewirkt hat, daß gerade nur an einzelnen Stellen des Metalles das Krystallinischwerden eintrat, während dicht darneben das Metall ductil blieb, wird sich schwer ermitteln lassen und ich wage darüber keine Vermuthung. Jeden-

falls dürfte aber die mitgetheilte Beobachtung nicht ohne Interesse in Bezug auf das von einigen Technikern noch immer bezweifelte Krystallinischwerden von eisernen Achsen, Radreifen u. s. w. seyn, wenn dieselben, wie beim Eisenbahnbetriebe, fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt sind.

CVII.

Anwendung des englischen Roman-Cements zum Anstrich für Bretter und Hölzer, die der freien Luft ausgesetzt sind; von C. S. Haeusler.[57]

Es ist unbestritten ein großes und vielseitig gefühltes Bedürfniß, Bretter und überhaupt Hölzer, die der freien Luft ausgesetzt sind, durch ein billiges Mittel vor den Einflüssen der Luft und der Witterung, z. B. dem Aufreißen und Verwesen, zu schützen. Malerfarben sind theuer und schützen nur 2 bis 3 Jahre. Anstriche mit Theer riechen übel und halten nur kurze Zeit; Theer mit Eisenvitriol versetzt, dauert etwas länger. Am längsten noch hält der Theeranstrich, wenn man Schwefel in kochendem Theer auflöst. Doch schmutzen die Theeranstriche sämmtlich und sehen überdieß nicht gut aus. Ich habe mit gutem Erfolg seit mehreren Jahren englischen Roman-Cement als Anstrichfarbe mit dem Pinsel in nachfolgender verschiedener Weise zu diesem Zweck angewendet. Ich habe den ein- oder zweifachen Cementanstrich mit heißem Leinöl, besser noch mit Leinölfirniß, den ich der Wohlfeilheit und Dauer wegen mit grüner Erde versetzte, ein- auch zweimal überpinselt. Dieß Verfahren verspricht lange Dauer und schützt sommertrockenes Holz nicht nur vor den Einflüssen der Luft und Witterung, vor Aufreißen und Verwesen, sondern auch momentan vor Feuer, also vor Flugfeuer ganz sicher.

Läßt man die zu verwendenden Bretter, Stollen, Latten und geschnittenen Hölzer ungehobelt, mit dem Sägeschnitt, und macht man Säulen und Balken mit dem Sägehobel rauh, so ist nachstehende Ver-

[57] Aus der Druckschrift: „Die selbst erfundenen Holzcemente von C. S. Haeusler zu Hirschberg in Schlesien. Preis 10 Silbergr. Hirschberg, 1851.

wendung äußerst praktisch und die Hölzer erhalten nicht nur das Ansehen einer künstlichen Versteinerung, sondern verhalten sich auch wie versteinertes Holz.

Man nehme

1 Maaßtheil englischen Roman-Cement,
2 „ geschlämmten Scheuersand,
1 „ weichen Quark (den käsigen Theil der Milch),
3/4 „ Buttermilch,

und rühre es gehörig durcheinander, mache sich nie mehr vorräthig, als man in einer halben Stunde verarbeiten kann, halte einen Gehülfen, der während des Anstreichens die Masse unaufhörlich umrührt, weil sich der Sand sonst zu Boden legt, und streiche die rauhen Hölzer nicht zu fett und ungleich an, und sobald der erste Anstrich gehörig trocken geworden, lasse man einen zweiten folgen. Im Sommer trocknet derselbe rasch und hält so fest wie Stein. Hierauf streiche man so vorbereitete Hölzer, die eine senkrechte Stellung haben, einmal mit grünem Erdfirniß gediegen an. Hölzer, die eine schräge Lage haben, müssen zweimal mit Firniß angestrichen werden. Horizontal liegende Hölzer, namentlich solche die betreten werden, müssen besonders gut mit Firniß angestrichen werden, da sie am meisten leiden.

Zu glatt behauenen Hölzern und gehobelten Brettern habe ich mit gleich gutem Erfolge folgende Mischung angewandt:

2 Maaßtheile englischen Roman-Cement,
1 „ weichen Quark,
1/2 „ Buttermilch,

gut durch einander gerührt und immer nur so viel vorräthig gemacht, als man in kurzer Zeit verstreichen kann.

Zu allen diesen Verwendungen muß der Roman-Cement noch seine volle Kraft besitzen und aus einer frisch geöffneten Tonne, niemals aber aus einer den Winter über offen gestandenen, wodurch der Cement kraftlos geworden, genommen werden.

CVIII.

Verfahrungsarten um die baumwollenen, leinenen und halbwollenen Gewebe dichter und feiner zu machen; patentirt für John Mercer in Oakenshaw-within-Claytonle-Moors, Lancashire, am 24. October 1850.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1851, S. 358.

Verfahren für baumwollene oder leinene Zeuge.

Gebleichte Zeuge. — Ich passire den Zeug in einer Klotzmaschine (Grundirmaschine) durch Aetznatron oder Aetzkali von gewöhnlicher Temperatur (12° Reaumur) und einer Dichtigkeit von 60—70° Twaddell (35 — 39° Baumé); der Zeug wird dann, ohne ihn vorher zu trocknen, in Wasser gewaschen, hierauf durch verdünnte Schwefelsäure genommen, und wieder gewaschen. — Will man anstatt der Klotzmaschine einen mit einer Reihe von Leitwalzen versehenen Behälter anwenden, so nimmt man Aetznatron oder Aetzkali von 40—50° Twaddell (25—30° Baumé) bei gewöhnlicher Temperatur. Am Ende des Behälters werden zwei Ausringewalzen angebracht, von welchen das überschüssige Alkali in den Behälter zurückgelangt; der Zeug lauft dann über und unter Leitwalzen in einer Reihe von Behältern, die man am Anfang der Operation bloß mit Wasser füllt, so daß im letzten Behälter fast alles Alkali aus dem Zeug ausgewaschen ist. — Der Zeug, welcher die Grundirmaschine oder die Behälter mit Leitwalzen passirte, muß dann noch in Wasser gewaschen, durch verdünnte Schwefelsäure genommen und wieder in Wasser gewaschen werden.

Ungebleichte Zeuge. — Solche Zeuge aus Baumwolle oder Leinen weiche ich zuerst in heißem oder kochendem Wasser ein, nehme sie hierauf durch Ausringewalzen oder den Hydro-extractor, um den größten Theil des Wassers zu entfernen, und passire sie dann auf beschriebene Weise durch caustische Kali- oder Natronlösung.

Behandlung der Garne.

Gebleichtes Kettengarn. — Ich wende meine Erfindung auch auf baumwollenes Kettengarn an; aber nachdem dasselbe den Behälter, welcher das Alkali enthält, passirt hat, nehme ich es entweder durch Ausringewalzen oder durch ein Loch in einer Metallplatte, um das Alkali auszupressen, passire dann das Garn durch Wasserbehälter, worauf ich es säuere und wieder wasche. — Gebleichtes, gezwirntes Garn tauche ich in das Alkali, ringe es dann aus, wie es beim Appretiren oder Färben geschieht, wasche es hierauf, säuere es dann, und wasche es wieder. — Rohes Garn koche ich zuerst in Wasser, und befreie es dann von dem größten Theil des Wassers im Hydro-extractor oder in einer Presse. Dann tauche ich es in die alkalische Lösung und hierauf entferne ich das Alkali im Hydro-extractor; oder ich drücke das Alkali in einer Presse aus, wasche dann das Garn in Wasser, nehme es durch verdünnte Schwefelsäure, wasche es wieder und presse dann das Wasser aus.

Eigenschaften der behandelten baumwollenen oder leinenen Zeuge.

Wenn solche Zeuge auf angegebene Weise mit Aetzkali oder Aetznatron getränkt und dann durch Säuern und Waschen von dem Alkali befreit worden sind, so haben sie gewisse Veränderungen erlitten und insbesondere folgende neue Eigenschaften erlangt:

1) ihre Dimensionen sind verkürzt, indem sie in ihrer Länge und Breite sehr einschrumpften, sie sind daher dichter und specifisch schwerer geworden; die Zeuge aus Baumwolle oder einer sonstigen vegetabilischen Faser werden also durch Aetzkali oder Aetznatron in ähnlicher Art verändert, wie die wollenen Zeuge durch das Walken;

2) sie haben eine größere Stärke und Festigkeit erlangt, indem jeder Faden zum Zerreißen eine größere Kraft erfordert;

3) sie nehmen die Farben beim Drucken und Färben bei weitem besser an.

Abänderungen des Verfahrens.

Man kann die Aetzkali- und Aetznatron-Auflösungen von sehr verschiedener Stärke und Temperatur anwenden, wobei man proportionale Wirkungen erzielt.

Eine ähnliche Wirkung wie mit caustischer Lauge, kann man durch Behandlung der Zeuge mit Schwefelsäure hervorbringen, welche auf 48° Baumé verdünnt ist und bei einer Temperatur von 30° R. angewandt wird. — Deßgleichen kann man statt des Alkalis eine Auflösung von Chlorzink (salzsaurem Zinkoxyd) von 64° B. anwenden, welche auf 52 bis 57° R. erwärmt worden ist.

Gemischte Gewebe.

Für Gewebe, welche aus Baumwolle oder Leinen in Verbindung mit Seide oder Wolle bestehen, nehme ich das caustische Alkali nicht über 40° Twaddle (25° Baumé) stark, und behandle sie mit demselben bei einer Temperatur von bloß 8° R., weil sonst die thierische Faser leiden würde.

Zusatz.

In der dießjährigen Versammlung der brittischen Naturforscher zu Ipswich ließ Hr. Mercer durch Dr. L. Playfair eine seine Entdeckung betreffende Abhandlung unter dem Titel vortragen: „über eine neue Methode die Baumwollfasern zusammenzuziehen und auf dem so vorbereiteten Kattum viel glänzendere Farben zu erhalten." Mercer's Entdeckung besteht im Wesentlichen darin, daß eine Auflösung von kaltem aber caustischem Aetznatron eigenthümlich auf die Baumwollfaser wirkt und dieselbe veranlaßt sich sogleich zusammenzuziehen; obwohl das Natron leicht ausgewaschen werden kann, so hat doch die Faser eine Veränderung erlitten und wahrscheinlich einen Antheil Wasser chemisch gebunden. Die Verdichtung soll ein Fünftel bis ein Drittel vom Gesammtvolum der angewandten Baumwolle betragen.

Dr. Playfair behandelte vor der Gesellschaft einen groben Baumwollenzeug mit kalter caustischer Natronlauge, welcher nach dem Verdichtungsproceß auffallend feiner aussah. Sehr merklich zeigt sich diese Veränderung der Textur an den Farben; Baumwollensammet, nach Mercer's Methode vorbereitet, nahm eine bei weitem intensivere rothe Farbe an; Kattune, welche stellenweise durch Gummi reservirt und dann mit Aetznatron behandelt worden waren, lieferten beim nachherigen Bedrucken auf dem durch die Lauge verdichteten Theil ein viel schöneres und glänzenderes Lilas ꝛc. Ueberdieß werden die Baumwollenzeuge durch eine solche Behandlung stärker gemacht; ein Baumwollfaden, welcher

mittelst Aetznatron zur Hälfte verdichtet wurde, zerriß durch 20 Unzen, während der Theil auf welchen das Natron nicht eingewirkt hatte, durch 13 Unzen zerriß.

Bei der Discussion über diesen Gegenstand, an welcher sich Dr. Faraday, Hr. Warrington, Prof. Dumas ꝛc. betheiligten, schlug man vor, das Mikroskop anzuwenden, um zu ermitteln ob durch das neue Verfahren eine sichtbare Veränderung in den Eigenschaften der Baumwolle hervorgebracht wird. (Practical Mechanic's Journal, August 1851, S. 115.)

Hr. W. Grüne theilt in Nr. 6 seiner „Deutschen Muster-Zeitung" über das neue Verfahren folgende Bemerkungen mit:

„Für manche Fälle von besonderem Nutzen dürfte ein in neuester Zeit in Vorschlag gebrachtes Verfahren seyn, um weiße baumwollene Gewebe dichter und feiner zu machen, ohne daß dieselben die zum Färben und Drucken erforderlichen Eigenschaften auch nur im geringsten verlieren.

Das Verfahren bezweckt gleichsam ein größeres Einlaufen der Waare, als es auf gewöhnlichem Wege, z. B. durch Kochen zu erzielen ist; nach demselben wird eine vollständig gereinigte, mithin auch soviel als möglich eingelaufene Waare so verdichtet, daß wenn dieselbe vor demselben durch die Loupe betrachtet auf einen Viertelzoll 16 Fäden zeigte, sie nach demselben 18 — 20, ja selbst 22 Fäden für denselben Raum zeigt.

Dieses Verfahren beruht auf der Eigenschaft starker Alkalien und Säuren, den Faden zusammenzuziehen, und besteht einfach darin, entweder die Stücke in 30° Baumé starker caustischer Lauge, bei einer Temperatur von 39 — 40° R. eine, zwei bis drei Minuten lang zu behandeln und darauf zu reinigen, oder dieselben $^1/_2$ — 1 Minute lang in Schwefelsäure, welche auf 40 — 48° Baumé verdünnt ist und bis 30° R. warm seyn kann, liegen zu lassen und darauf zu spülen.

Wir haben selbst die Versuche gemacht und die Angaben bestätigt gefunden; für reine baumwollene Stoffe ist die Behandlung mit Lauge jedenfalls die welche den Vorzug verdient, da solche von sehr geringer Gefahr für die Faser ist, was bei der Schwefelsäure nicht der Fall ist, man auch deßhalb bei der Behandlung nicht die Eile nöthig hat, welche letztere erfordert.

Für Halbwollenstoffe, welche durch starke Lauge zerstört werden, muß man Säure anwenden und erhält damit sehr gute Resultate.

Baumwollene Gewebe wurden in heißer caustischer Lauge in einer halben Minute auf 20, in zwei Minuten auf 22 Fäden verdichtet.

Bei dem späteren Bedrucken so behandelter Stücke wurden die Farben besser, als ohne die Behandlung; der Grund hiervon ist wohl hauptsächlich das engere Zusammenliegen der Fäden."

CIX.

Ueber Gutta-percha; von Arppe.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1851 Nr. 11.

Die allgemeine Annahme, daß in chemischer Beziehung Gutta-percha ganz mit Kautschuk übereinstimme, fand Arppe nicht bestätigt. Er betrachtet ersteren Stoff als ein Gemisch mehrerer Harze, die höchst wahrscheinlich durch Oxydation eines flüchtigen Oeles, $C_{10}H_{16}$, entstanden seyen.

Auf folgende Weise reinigte und untersuchte er jene Substanz. Gewöhnlich besteht die rohe Gutta-percha aus einer zusammengepackten Masse von Membranen, die durch Verdunstung des Milchsaftes sich bildeten, untermischt mit Laub, Spänen und Sand. Von diesen Verunreinigungen befreit man Gutta-percha durch Aufweichen in kochendem Wasser, wobei die dünnen Schichten sich trennen. Nimmt man diese Operation in einem Destillationsapparat vor, so verdichtet sich in der Vorlage ein braunes Wasser von eigenthümlichem unbehaglichem Geruch, der wahrscheinlich von einem Antheil unveränderten flüchtigen Oels herrührt. Die braune Farbe aber wird durch quellsalzsaure Salze von Magnesia, Ammoniak, etwas Kali und eine Spur von Manganoxydul verursacht, welche man mit Alkohol ausfällen kann.

Wird die so gereinigte Gutta-percha mehrmals mit Alkohol von 0,81 spec. Gewicht digerirt, so erhält man beim Verdunsten des Alkohols ein Gemisch von mehreren Harzen, welches sich zum größten Theil in kaltem Aether löst. Das weiße Pulver, welches sich nicht löst, nennt Arppe das α Harz der Gutta-percha. Es ist in Alkohol von 0,81 spec. Gewicht schwer löslich und setzt sich aus solcher Lösung beim Verdunsten in undeutlichen Krystallblättern ab, die erst bei höherer Temperatur (+200° C.?) schmelzen, aber dabei sich zersetzen und Producte geben, die mit leuchtender und rußender Flamme brennen.

Die oben erwähnte ätherische Lösung hinterläßt beim Verdunsten eine klebrige Masse, die lichtgelbbraun, halbflüssig und mit einem pulverigen Körper untermischt ist. Bei Behandlung dieser Masse mit kochendem wasserfreiem Alkohol löst sie sich völlig, mit Ausnahme des Pulvers, welches eine Verbindung des δ Harzes mit Kalkerde zu seyn scheint. Die Alkohollösung enthält zwei Harze, welche nach dem Verdunsten des Alkohols als klebrige Masse mit beigemischten Krystallen zurückbleiben. Durch kalten wasserfreien Alkohol kann das leichter lösliche nicht krystallisirende von dem krystallisirenden β Harz geschieden werden. Letzteres schießt aus der Harzlösung in Alkohol in nadelförmigen eine halbe Linie langen Prismen an, die beim Uebergießen mit Alkohol glanzlos werden, zu Pulver zerfallen und sich dann lösen. β Harz schmilzt bei + 125° C., erstarrt zu einer farblosen, glasähnlichen Masse; seine alkoholische Lösung reagirt nicht sauer und wird durch essigsaures Bleioxyd nicht gefällt; seine ätherische Lösung treibt aus kohlensaurem Kali keine Kohlensäure aus. Es besteht aus $C_{40}H_{62}O_6$.

Von ihm läßt sich das eingemengte γ Harz durch kalten wasserfreien Alkohol ausziehen, worin letzteres sehr leicht sich löst, aber auch den Alkohol so fest bindet, daß derselbe nur bei 100—110° C. davon getrennt werden kann. Es ist klebrig, schmilzt bei + 50° C. und ist dann lichtgelbbraun, färbt sich aber an der Luft dunkler. In Wasser verliert es allmählich seine Klebrigkeit und verwandelt sich in weiße Flocken, die schwerlöslich in Alkohol sind. Es gibt mit essigsaurem Bleioxyd eine lichtbraune, butterweiche Fällung, die bei 100° C. schmilzt. Seine Zusammensetzung ist $C_{40}H_{62}O_3$.

Wenn Gutta-percha nach der Behandlung mit Alkohol von 0,81 spec. Gewicht mit Alkohol von 0,83 spec. Gewicht gekocht, die Lösung verdunstet und deren Rückstand mit kaltem Wasser behandelt wird, so löst sich im Aether das δ Harz und bildet beim Verdunsten des Aethers einen klebrigen Rückstand, der beim Erkalten aus einer alkoholischen Lösung in farblosen Körnern sich absetzt und bei + 175° C. schmilzt. δ Harz ist leichtlöslich in Aether, schwerlöslich in kaltem wasserfreiem Alkohol, wird durch Bleizucker nicht gefällt und besteht aus [58]

$$C_{40}H_{48}O_8.$$

Der in Alkohol lösliche Theil der Gutta-percha beträgt 13 Proc., der in Alkohol unlösliche Theil, welcher aus einer Mengung des ε und

---

[58] Arppe äußert die Ansicht, daß dieses Harz vielleicht ein während der Behandlung entstandenes Umwandlungsproduct seyn könnte.

ζ Harz besteht, ist in Aether löslich bis auf eine geringe Menge eines fremden Körpers. Durch Aether wird Gutta-percha völlig gelöst, namentlich wenn er frei von Alkohol ist; war aber Gutta-percha vorher mit Alkohol behandelt, so löst sie sich nicht in Aether. Aeußerlich wird die Gutta-percha durch Aether anfangs schleimig, dann gelatinös durch die ganze Masse, und die Lösung geschieht, selbst in der Wärme, nur schwierig. Um das ε und ζ Harz darzustellen, löst man am besten Gutta-percha in warmen Aether, verdunstet den letztern und zieht durch Alkohol die andern Harze aus, dann bleiben ε und ζ Harz zurück.

ε Harz ist leichter löslich in Aether als ζ Harz, es läßt sich daher aus den ersten Quantitäten Aether, womit das Gemisch behandelt wird, erhalten. Es ist ein schneeweißes Pulver, schmilzt bei +55° C., bildet beim Erkalten eine hellgelbe spröde Masse, wird aus der ätherischen Lösung durch Zusatz von Alkohol ausgefällt, löst sich jedoch, obwohl nur unbedeutend, auch in kochendem Alkohol. Nach der Analyse besteht es aus $C_{40}H_{62}O_{10}$.

ζ Harz bildet eine weiße, etwas weiche, doch brechbare, schwer pulverisirbare Masse. Es schmilzt bei +40° C. und ist dann gelbbraun, klebrig, in Fäden ausziehbar. Bei 100—110° C. ist es braun, nach dem Erkalten ziegelroth, glanzlos und ähnelt der rohen Gutta-percha, deren Hauptbestandtheil es ausmacht. Es ist fast unlöslich in kaltem Aether, und sehr unbedeutend in kochendem Alkohol. Die Analyse ergab seine Zusammensetzung nahezu $C_{40}H_{62}O$.

Beim Uebergießen dieser zwei Harze mit concentrirter Salpetersäure entzünden sie sich, mit schwacher Salpetersäure oxydiren sie sich weniger heftig, unter den Endproducten der Oxydation ist Oxypikrinsäure. Wird das Harzgemisch mit alkoholischer Kalilösung gekocht, so wird es braun, ohne sich zu lösen.

Bei der trockenen Destillation der Gutta-percha erhält man ganz andere Producte als bei der des Kautschuks; Arppe wird sie später untersuchen.

Die Formeln für die Harze können nicht als zuverlässig angesehen werden, da keine Verbindungen der Harze dargestellt, also die atomistischen Zusammensetzungen nicht controlirt werden konnten.

CX.

Anleitung zum Prüfen des Guanos; von Prof. Stöckhardt.[59]

Wie genaue Guano-Analysen zeigen, kann ein Guano vollkommen ächt, aber dabei doch recht herzlich schlecht seyn; wie groß muß nun vollends die Gefahr der Täuschung werden, wenn noch absichtliche Verfälschungen hinzutreten, die eine gute Guanosorte schlecht, und eine schlechte noch schlechter machen. Unter diesen Umständen kann den Landwirthen der Rath nicht dringend genug empfohlen werden: wer nicht Gefahr laufen will, sein Geld zum Fenster hinauszuwerfen, der kaufe den Guano nur aus einer als ganz zuverlässig bekannten Quelle oder nach vorgängiger chemischer Prüfung. Wenn ein Landwirth ein wenig Zeit und Mühe nicht scheut, so kann er diese Prüfung mit Leichtigkeit selbst vornehmen. Man hat jetzt Proben von solcher Einfachheit, daß sie kaum eine größere Kunstfertigkeit und Aufmerksamkeit erfordern, als das Kaffeebrennen und Kaffeekochen, und doch genau genug sind, um in zweifelhaften Fällen als zuverlässige Wegweiser zu dienen.

1) Prüfung durch Trocknen und Schlämmen. Ist der Guano ein gleichförmiges Pulver, wie dieß bei den aus Peru und Chili kommenden Sorten meistens der Fall ist, so wägt man 4 Loth davon ab und läßt diese, auf Papier ausgebreitet, an einem mäßig warmen Orte, im Winter in einer warmen Stube, im Sommer an einem trockenen, luftigen Orte, ein Paar Tage liegen, damit er lufttrocken werde. Was er nach dieser Zeit an Gewicht verloren hat, ist als überschüssiges Wasser in Rechnung zu bringen. Manche Guanosorten sind so feucht, daß sie bei dieser gelinden Austrocknung 3 bis 4 Quentchen (20 bis 24 Proc.) an ihrem Gewichte verlieren.

Ist der Guano, wie der patagonische und afrikanische, von ungleichförmiger Beschaffenheit, so muß man durch Zerreiben oder Zerschlagen der Klumpen, die oft eine ganz andere Zusammensetzung haben als die pulverigen Theile, zuvor ein möglichst egales Gemenge herzustellen suchen, ehe man die zum Trocknen bestimmte Portion davon abwägt. Ebenso muß man die etwa vorhandenen Steine, Federn, Lederstücke u. s. w. gleichförmig auf die ganze Masse zu vertheilen suchen. Da die Steine oft so fest mit der Guanomasse überklebt sind, daß man

---

[59] Aus dessen: Chemische Feldpredigten, S. 163.

sie durch Abschaben nur schwierig von der letztern befreien kann, so thut man wohl, eine besondere Portion des betreffenden Guanos in einem Topfe mit heißem Wasser zu übergießen und eine Nacht hindurch weichen zu lassen, worauf Steine und Sand beim Abschlämmen und Abspülen mit Wasser zurückbleiben.

2) Prüfung durch Verbrennen. Man schüttet 1 Loth von dem zu untersuchenden Guano in einen Blechlöffel und stellt diesen so lange auf glühende Kohlen, bis nur noch eine weiße oder graulichte Asche übrig ist, welche man nach dem Erkalten wägt. Je weniger Asche zurückbleibt, desto besser ist der Guano. Die besten Sorten des peruanischen Guanos geben von 1 Loth nur ein reichliches Quentchen Asche (30 bis 33 Proc.), während die schlechten Guanosorten, die jetzt so vielfach ausgeboten werden, z. B. der patagonische, afrikanische, Saldanhabay- und Chili-Guano, 2½ bis 3 Quentchen (60 bis 80 Proc.) und die absichtlich verfälschten noch mehr Asche hinterlassen. Von dem ächten Guano, dem schlechten wie dem guten, ist die Asche immer weiß oder grau; eine gelbe oder röthliche Farbe deutet auf Verfälschung mit Lehm, Sand, Erde u. s. w. hin.

Diese Probe ist sehr einfach und zugleich sehr zuverlässig; sie gründet sich darauf, daß die stickstoffhaltigen Verbindungen des Guanos, welche dessen hauptsächlichen Werth ausmachen, in der Hitze verfliegen und verbrennen. Charakteristisch ist hierbei auch die Verschiedenheit des Geruchs während des Verbrennens: die Dämpfe der guten Sorten riechen stechend, wie Salmiakgeist, und eigenthümlich pikant, fast wie alter Limburger Käse, die der schlechten Sorten dagegen wie versengte Hornspäne oder Haare.

Das Verbrennen läßt sich auf jedem Herde, in jedem Stubenofen vornehmen, ohne daß man im letzteren Falle einen übeln Geruch in der Stube zu fürchten braucht. Man schiebt einen Ziegelstein bis dicht an das Feuer heran und legt den eisernen Löffel so darauf, daß der Stiel auf dem Steine ruht und der hohle Theil mit dem Guano frei in das Feuer hineinragt. An den äußersten Theil des Stiels steckt man einen Korkstöpsel, damit man sich beim Anfassen des heißen Löffels nicht die Hände verbrenne.

3) Prüfung durch Kalk. Man schüttet von jeder der zu prüfenden Guanosorten einen Kaffeelöffel voll in ein Weinglas und dazu einen Kaffeelöffel voll gelöschten Kalk; nun setzt man einige Kaffeelöffel voll Wasser hinzu und rührt alles tüchtig durcheinander. Der Kalk macht aus den im Guano enthaltenen Ammoniaksalzen, ganz so wie aus dem verrotteten Dünger, das Ammoniak frei und dieses entweicht;

je vorzüglicher also ein Guano ist, um desto stärker wird der stechende, ammoniakalische Geruch seyn, der aus dem Guanobrei aufsteigt. Diese Probe hat zwar nicht die Genauigkeit der vorigen, dessenungeachtet aber ist sie ihrer Einfachheit wegen in vielen Fällen recht bequem, um sich auf der Stelle ein ungefähres allgemeines Urtheil über die Qualität verschiedener Guanosorten zu verschaffen. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen namentlich erscheint sie um so brauchbarer, als Mittelsorten jetzt nur sehr selten vorkommen und man es daher im Handel in den meisten Fällen entweder nur mit vorzüglich guten oder vorzüglich schlechten Qualitäten zu thun hat, zu deren Untersuchung die angegebene Kalkprobe sehr wohl angewendet werden kann, da die Verschiedenheit in der Stärke des Geruchs dann in der That so auffallend ist, daß sie selbst einer ganz ungeübten Nase nicht entgehen kann.

Um diese Probe zu jeder Zeit anstellen zu können, ist es zweckmäßig, sich eine Portion gelöschten Kalks vorräthig zu halten. Damit dieser aber seine Wirkung nicht verliere, muß er sorgfältig von der Luft abgeschlossen werden; man bewahrt ihn daher in einer trockenen Flasche auf, die man gut mit einem Korkstöpsel verschließt.

4) Prüfung durch Auswaschen. Ein Loth des lufttrockenen Guanos wird in ein tütenartig zusammengelegtes Stück Druck- oder Löschpapier, das man entweder in einen Blechtrichter oder in ein Draht-Dreieck stellt, geschüttet und so lange heißes, am besten siedendes Wasser darüber gegossen, als dieses noch gelblich gefärbt durchläuft. Legt man das Papier mit dem nassen Guano, wenn keine Flüssigkeit mehr davon abtropft, an einen warmen Ort und wägt den Rückstand nach seiner vollständigen Austrocknung, so erfährt man durch das, was an einem Lothe fehlt, das Gewicht derjenigen Stoffe, welche durch das Wasser aufgelöst worden sind. Als Regel gilt nun: je mehr sich von einer Guanosorte im Wasser auflöst, desto mehr enthält sie Ammoniaksalze und desto besser ist sie. Man wird also, wie bei der Verbrennungsprobe, denjenigen Guano vorziehen, der nach dem Auswaschen den geringsten Rückstand hinterläßt. Bei den besten Sorten, also den peruanischen, beträgt der in Wasser unlösliche Rückstand von einem Loth ungefähr 2 Quentchen (50 bis 55 Proc.), bei den geringhaltigen Sorten dagegen 3 bis 3½ Quentchen (80 bis 90 Proc.).

Es können jedoch auch Ausnahmen von dieser Regel vorkommen, dann nämlich, wenn ein Guano viel lösliche mineralische Salze enthält. Man hat Guanosorten im Handel angetroffen, welche zu ½ bis ¾ aus Seesalz und Glaubersalz bestanden, Sorten, die also beim Ausziehen

mit Wasser nur 1 bis 2 Quentchen unlösliche Substanzen zurücklassen würden, ohne daß sie als eine gute Waare angesehen werden können. Man sichert sich in einem solchen Falle gegen einen falschen Schluß aufs vollständigste, wenn man immer zugleich auch die unter 2) angegebene Verbrennungsprobe anstellt, denn dann würde man finden, daß ein Guano von der eben gedachten Art 3 Quentchen und mehr Asche gibt und sonach als eine schlechte Sorte gelten muß.

5) Prüfung durch Essig. Man übergieße den zu untersuchenden Guano mit starkem Essig, oder besser, mit etwas Salzsäure; braust er dabei stark auf, so kann man daraus auf eine absichtliche Verfälschung des Guanos mit Kalk schließen, die sich übrigens auch schon durch die erste Probe zu erkennen gibt, da der Kalk beim Verbrennen zurückbleibt und die Menge der Asche vermehrt.

Ueber die besten Bezugsquellen läßt sich nicht viel Bestimmtes angeben, da der schlechte überall hin transportirt werden kann, wie der gute, und da Vermischungen und Verfälschungen sich an jedem Orte damit vornehmen lassen. Der gute peruanische Guano kann nur durch ein einziges englisches Handelshaus (Gibbs, Bright und Comp. in London) nach Europa kommen, welches mit der peruanischen Regierung einen Contract abgeschlossen hat, wornach ihm der ausschließliche Handel mit diesem Guano zugestanden ist.

Für die sächsische Landwirthschaft ist es ein glücklicher Umstand gewesen, daß ihr durch die Vermittelung des Hrn. Oekonomieraths Geyer in Loschwitz bei Dresden die Möglichkeit dargeboten wurde, sich immer mit ächtem peruanischem Guano von gleicher Güte zu versorgen, und es sollten die Regierungen oder landwirthschaftlichen Vereine der andern deutschen Länder es als eine wichtige Aufgabe ansehen, ähnliche sichere Bezugsquellen zu Nutz und Frommen ihrer landwirthschaftlichen Bevölkerung zu schaffen. Niederlagen von diesem vorzüglichen Guano des Hrn. Oekonomieraths Geyer finden sich gegenwärtig, außer in Dresden, Meißen und Riesa, auch in Torgau, Dessau, Magdeburg, Hamburg u. a. O.

CXI.

Ueber die Erhaltung und Vermehrung der Blutegel; von Ch. Fermond.

Im Auszug aus dem Journal de Pharmacie, April und Mai 1851.

Nachdem im J. 1844 die Verwaltung der Spitäler zu Paris in der Salpetrière Baſſins zur Aufbewahrung der entleerten Blutegel hatte herſtellen laſſen, entſchloß ich mich, die ihrer Erhaltung und wo möglich ihrer Vermehrung günſtigſten Umſtände zu erforſchen; ich war auch ſo glücklich meinen Zweck zu erreichen, denn im Verlauf des dritten Jahres beſaß ich vollkommen entwickelte junge Blutegel. Die dazu erforderlichen Umſtände ſollen in Folgendem dargelegt werden.

Es ſollen hier nur die zur Abtheilung Ohnkiemen (Endobranches) gehörenden Blutegel, d. h. diejenigen abgehandelt werden, deren Athmungsorgane äußerlich nicht ſichtbar ſind; nämlich die im Handel unter den Namen grauer Blutegel (hirudo medicinalis) und grüner Blutegel (hir. officinalis) bekannten. Die Anatomie dieſer Thiere bleibt hier ausgeſchloſſen; die Veränderungen jedoch, welche ſie in ihrem äußern Ausſehen erfahren, ſollen angeführt werden.

Verfahren zur Erhaltung der Blutegel.

Die Beſchaffenheit des Aufenthaltsorts der Blutegel muß weſentlich verſchieden ſeyn von der bisher empfohlenen. Von Wichtigkeit ſind dabei 1) die Lage der Baſſins, 2) die Art der Erneuerung des Waſſers und 3) die Pflanzen, in deren Mitte die Blutegel leben ſollen.

Einrichtung der Baſſins.

Sie iſt ſehr wichtig und muß der Art ſeyn, daß 1) die Thierchen ſich nicht verlieren können; 2) daß das Waſſer ſich gehörig erwärmen kann, ohne jedoch zu warm zu werden und ohne zu raſchen Wechſel zu erfahren. Durch die gehörige Erwärmung des Waſſers wird die Fortpflanzung der Blutegel geſichert und durch die Verhinderung eines zu raſchen Temperaturwechſels deren Erhaltung. Nach meiner Erfahrung ſind gemauerte Baſſins von 3 Fuß Tiefe, deren Boden waagerecht mit dem Erdboden iſt, recht zweckmäßig. Gewöhnlich macht man ſie dreimal ſo lang als

breit.[60] Die eine Seite ist der Mittagssonne ausgesetzt, die andere vor dem Nord- und Nordostwind durch eine ziemlich hohe Mauer oder wenigstens ein sehr starkes Pfahlwerk gesichert; die andern Seiten werden durch den Schatten einiger Bäume gegen zu große Sonnenhitze geschützt.

Die Bassins in der Salpetrière haben eine der beschriebenen ziemlich ähnliche Lage. Sie haben 3 Fuß Tiefe, 27 Fuß Länge und 9 Fuß Breite, das Mauerwerk nicht mit eingeschlossen, und sind in drei geiche Abtheilungen getheilt.[61] Sie sind von einer sehr dichten Hecke gegen den Nord-, Nordost- und Ostwind und im Uebrigen durch Bäume und Grünes vor zu großer Hitze geschützt, welche jedoch noch hinlänglich Sonnenstrahlen hindurchlassen; übrigens sind die Bassins mit gewalztem Blei gefuttert, wodurch es den Blutegeln unmöglich wird, sich in die Erde zu verschlüpfen[62] und welches ohne nachtheiligen Einfluß auf deren Erhaltung seyn dürfte. Der Boden dieser Bassins wird mit einer 10 bis 11 Zoll dicken Schicht aufgeweichten Lettens belegt, welcher den Blutegeln zum Verschlüpfen und zugleich als Träger der sogleich anzuführenden Pflanzen dient. Mittelst eines Hahns wird Wasser eingelassen, welches durch eine Ueberlaufrinne stets in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuß, oder $7\frac{1}{2}$ bis 13 Zoll über der Lettenschicht erhalten wird. Endlich muß dafür gesorgt werden, daß verschiedene Pflanzen darin wachsen, und zwar vorzüglich Rohrkolben (typha latifolia und angustifolia), Wasserschwertlilie (iris pseudacorus), die verschiedenen Armleuchterarten (Chareen; Chara vulgaris, flexilis, hispida) ꝛc., unter denen der Chara hispida der Vorzug zu geben ist, weil ihr mit dünnen und engbeisammenstehenden Stacheln besetzter Stengel sehr geeignet ist, die Blutegel von der schleimigen Substanz zu befreien, deren sie sich oft entkleiden müssen.

Folgende Versuche veranlaßten mich zur Anwendung eines Verfahrens, welches auf den ersten Blick im Widerspruch zu seyn scheint mit der Sorgfalt, welche man behufs ihrer Erhaltung zu empfehlen pflegt; nach einigem Nachdenken aber wird man meine Methode ver-

---

[60] Die rechtwinkelige Form ist deßwegen besser als jede andere, weil sie, in einer Richtung schmäler, mittelst Brettern besser alle Theile der Bassins zu durchgehen gestattet.

[61] Dieses Abtheilen derselben ist nicht unerläßlich, und geschah hier, um den Blutegeln nach ihrer Entleerung gesicherte Ruhe zu verschaffen.

[62] Die Blutegel machen es wie die Regenwürmer; sie verkriechen sich immer tiefer, besonders in feuchte Erde, und kommen dann sehr oft nicht mehr in die Bassins zurück. Ich fand deren in einer Entfernung von mehr als 300 Fuß von einem Graben, in welchen man eine große Anzahl gelegt hatte, in der Erde wieder auf.

nunftgemäß finden und durch einige Versuche sich überzeugen, daß sie gut ist.

Zwei Goldfischchen, welche sich in einem ziemlich großen Gefäße befanden und täglich frisches Wasser erhielten, starben nach 7—8 Monaten, obwohl man ihnen Zwieback, Brod oder Oblatenstückchen gegeben hatte. — Zwei andere Goldfischchen in einem ähnlichen Gefäße, erhielten niemals frisches Wasser. Es entwickelte sich jene einfache, grüne Vegetation, welche sich in allen ruhenden, dem Licht ausgesetzten Wässern so häufig vorfindet. Das Wasser verdarb nicht und die minder leckern, oder vielmehr minder hungerigen, jedoch lebhaftern Fische haschten nicht nach solchen Nahrungsmitteln; sie lebten im besten Zustande über zwei Jahre. — Bei andern, in gleicher Weise mit Wassersalamandern, Nestlingen (Cyprinus alburnus) und Blutegeln angestellten Versuchen wurden gleiche Resultate erhalten.

Diese leicht zu begreifenden Resultate, welche aber erst durch die Erfahrung bestätigt werden mußten, erklären sich folgendermaßen. Wie bekannt können die Thiere, selbst diejenigen der niedersten Stufe, nicht lange inmitten einer Luft oder eines Wassers leben, welche mit Kohlensäure gesättigt sind; nun löst aber das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Luftdruck sein gleiches Volum Kohlensäure auf, welches Wasser demnach für Fische und andere Wasserthiere asphyktisch wirken muß; diese Thiere kommen darin um. Andererseits ist bekannt, daß hingegen selbst die einfachsten Gewächse unter dem Einfluß des Lichts die Eigenschaft besitzen, die Kohlensäure zu zersetzen, sich deren Kohlenstoff anzueignen und deren Sauerstoff auszuscheiden, welchen sie dem Wasser zurückerstatten. Aus diesem Grunde ersetzen die in einem von Thieren bewohnten Wasser lebenden Gewächse dem Wasser einen Theil der zur Erhaltung dieser Thiere nothwendigen Elemente. So löst das Wasser auch das Schwefelwasserstoffgas sehr gut auf, welches den Thieren ebenfalls tödtlich ist; positive Versuche beweisen aber, daß die Pflanzen unter ihren Bestandtheilen Schwefel enthalten, und sicherlich wirkt die Vegetation auf die Schwefelwasserstofffäure wie auf die Kohlensäure, indem sie den Schwefel und den Wasserstoff dieser Verbindung fixirt, woraus folgt, daß die Pflanzen auch in dieser Hinsicht den Aufenthalt der im Wasser lebenden Thiere gesund machen. Aus demselben Grunde fault das Wasser nicht, wenn es auch nur Gewächse der niedrigsten Stufe enthält.

Betrachten wir nun diese Flüssigkeit aus einem andern Gesichtspunkt, so finden wir, daß sich unter diesen Umständen darin nicht nur

eine Menge sehr einfacher Gewächse (Conferven oder Süßwasseralgen), sondern auch Infusorien (Monaden und Volvox ꝛc.) bilden, welche alle zur Ernährung gewisser Thiere mehr oder weniger beitragen. Dieß scheint mir hinzureichen, um zu erklären, warum Fische, Salamander, Blutegel in nicht erneuertem Wasser, worin sich eine mehr oder weniger thätige Vegetation entwickelte, besser fortleben als in täglich erneuertem Wasser, welchem die erwähnten nährenden Bestandtheile fehlten. Indem ich diese Betrachtungen auf die Aufbewahrung der Blutegel anwandte, konnte ich mich von ihrer Richtigkeit überzeugen, besonders hinsichtlich der Fortpflanzung und Entwickelung der jungen Blutegel. In der That wechselte ich in den Bassins der Salpetrière niemals das Wasser und beschränkte mich darauf, dasjenige zu ersetzen, welches durch freiwillige Verdunstung verloren ging. Ich fand, daß auf diese Weise das Wasser niemals verdarb, vorausgesetzt, daß man die todten Blutegel fleißig entfernte, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist, wenn nicht zu viel Chara darin wächst, indem die Blutegel fast immer auf der Oberfläche des Lettens sterben. Man läuft ferner, wenn man das Wasser nicht erneuert, niemals Gefahr die jungen Blutegel zu verlieren, welche beim Auskriechen aus dem Ei so dünn sind, daß sie in dem sie mitreißenden Wasserstrom sehr schwer zu bemerken wären.

Einfluß des Brunnenwassers, des Wassers aus dem Ourcq-Canal und der Seine auf die Erhaltung der Blutegel.

Ich hielt die Frage für sehr wichtig, welches Wasser sich für die Erhaltung der Blutegel am besten eigne, denn nicht alle Wasser schienen mir dazu gleich tauglich zu seyn. Zu diesem Behufe wurden von 150 Blutegeln, welche schon gedient hatten, aber wieder gehörig entleert worden waren, 50 in Brunnenwasser, 50 in Canalwasser und 50 in Seinewasser gebracht. Diese Wasser wurden hinsichtlich der Gefäße und der Temperatur gleich gehalten und jeden Tag gewechselt. Der Versuch begann am 7. Febr. 1848. Am 27. März waren alle in Brunnenwasser gebrachten Blutegel todt; es befanden sich an diesem Tage in dem Gefäß mit Canalwasser noch 14, in demjenigen mit Seinewasser noch 21. Am 8. April waren alle Blutegel im Canalwasser todt, während sich im Seinewasser noch 13 befanden. Im Seinewasser endlich starb der letzte Blutegel erst am 3. Mai.

Die 50 im Brunnenwasser aufbewahrten Blutegel waren also sämmtlich nach 50 Tagen todt; die 50 im Wasser des Ourcqcanals aufbewahrten aber erst in 62 Tagen; endlich die 50 im Seinewasser auf-

bewahrten erst nach 87 Tagen, woraus folgt, daß das Canalwasser unter den gegebenen Umständen den Blutegeln besser zusagt als das Brunnenwasser, daß aber das Seinewasser dem Canalwasser vorzuziehen ist.

Mehrere Gründe erklären diese Resultate; erstens der verschiedene Gehalt dieser Wasser an Kalksalzen, denn offenbar eignen sie sich um so weniger zur Aufbewahrung der Blutegel, je mehr sie von diesen Salzen enthalten. So eignet sich das Brunnenwasser, welches am meisten schwefelsauren Kalk (Gyps) enthält, am wenigsten zu diesem Zweck; das Wasser des Ourcqcanals enthält nach Vauquelin's und Bouchardat's Analysen wenigstens zweimal soviel Kalksalze als das Seinewasser, welcher Umstand allein schon hinreicht, besagte Erscheinung zu erklären. Ein nicht minder einflußreicher Umstand kommt noch dazu, nämlich daß im Canalwasser beinahe dreimal so viel Kohlensäure enthalten ist als im Seinewasser. Endlich haben dieselben Chemiker gefunden, daß das Seinewasser immer etwas mehr Sauerstoff enthält als das Canalwasser. Die chemische Analyse bestätigt also die gemachten Beobachtungen und die angegebenen Resultate erklären sich auf das Befriedigendste. Es folgt daraus, daß zum Speisen von Blutegelbassins das Seinewasser (Flußwasser) vorzuziehen ist und in dessen Ermangelung das Canalwasser vor dem Brunnenwasser den Vorzug verdient.

Man darf nicht außer Acht lassen, daß bei diesen Versuchen der Einfluß der Vegetation auf die Kohlensäure nicht stattfinden konnte, daher die Bedingungen der Erhaltung sehr abweichend, und gewiß weniger zahlreich waren als in dem Falle wo sich die Blutegel in Bassins inmitten einer thätigen Vegetation befinden.

Man könnte glauben, daß man im Winter, wo die Vegetation minder thätig ist, das Wasser der Bassins wechseln sollte, um die Blutegel besser zu erhalten. Die Erfahrung belehrte mich aber, daß dieser Wasserwechsel nichts nutzt und daß das Wasser im Winter nicht mehr verdirbt als im Sommer. Dieß läßt sich leicht erklären: erstens wenn die Vegetation minder thätig ist, so ist auch die Lebensthätigkeit der Thiere niedrigerer Stufen minder lebhaft, folglich wird auch nicht so viel Kohlensäure von ihnen ausgeathmet; da ferner die Temperatur niedrig genug ist, so kann die faule Gährung der organischen Materien bei weitem nicht so leicht eintreten wie im Sommer. Die einzige im Winter erforderliche Vorsicht, um das Wasser vor strenger Kälte, namentlich in Folge der Strahlung, zu bewahren, besteht darin, die Bassins bei Annäherung der Fröste mit Brettern und zwar in hin-

reichendem Abstand von einander zu bedecken und eine gute Lage Stroh darüber zu legen. Hierbei wird die Kälte nie so stark, daß das Wasser ganz gefriert, noch weniger dasjenige, womit der Letten getränkt ist; übrigens können die Blutegel, wie viele andere Thiere der niedern Gattungen, so weit gefrieren daß sie spröde werden, ohne deßwegen ihr Leben einzubüßen; denn sobald es wieder aufthaut, beginnen sie sich wieder zu bewegen, und man sollte nicht glauben daß sie sich kurz vorher in einem dem Tode ähnlichen Zustande befanden.

Ueber die Fortpflanzung der Blutegel.

Die Blutegel sind bekanntlich Zwitter, d. h. dasselbe Individuum verbindet beide Geschlechter, kann aber den Act der Befruchtung nicht für sich allein vornehmen, sondern bedarf der Paarung. Ich werde hier nicht über die Zeugungs-Apparate der Blutegel sprechen, welcher Gegenstand von Savigny, Carena, Moquin-Tandon ꝛc. auf das Vollkommenste behandelt wurde. Ich bemerke nur, daß die Blutegel sich zur warmen Jahreszeit, in den Monaten Mai und Juni, ganz wie die Regenwürmer begatten, was vorzüglich während der Frische des Morgens geschieht. Sie legen sich Bauch an Bauch in entgegengesetztem Sinne aneinander und verbleiben so zwei bis drei Stunden. Die Begattung findet immer unter dem Wasser statt, und zwar eben so gut zwischen verschiedenen Species, schwarzen und grauen, als zwischen gleichen.

Alle Schriftsteller über Blutegel sagen, daß sie Cocons erzeugen, eine Art Eier, welche mit einer schwammigen Substanz überzogen sind, und aus denen die jungen Blutegel hervorkriechen; meines Wissens aber hat noch niemand die Erzeugung nackter Eier, wie bei dem Wasserschlängelchen, dem leuchtenden Meerwurm, der Feuerlwalze ꝛc. entdeckt, in welchen zusammengesetzten Eiern man vier bis zehn Blutegel findet — eine Lücke, welche ich, nachdem ich mich sechs Jahre lang mit der Beobachtung und Zucht der Blutegel abgab, nun auszufüllen vermag.

Trotz aller Mühe, welche ich mir gab, Cocons in den Bassins zu finden, fand ich davon nicht die geringste Spur, und doch konnte ich schon im ersten Jahr hie und da auf den Wasserpflanzen ganz junge Blutegelchen wahrnehmen. Schon verzweifelte ich daran, mir die Entstehung dieser Blutegel je erklären zu können, als ich einmal am Ursprung der Blattscheide eines Rohrkolbens eine Menge schwärzlichbrauner kleiner Körperchen gewahr wurde. Bei näherer Betrachtung, besonders mit der Loupe, fand ich bald, daß sie bewohnt waren; aber

noch wußte ich nicht, von welchem Thiere. Erst nach längerer Untersuchung und an der Sonne sah ich aus einem kleinen Deckelloch einen jungen Blutegel auskriechen, den ich bei seiner Größe und Farbe, wenn er sich nicht bewegt hätte, nicht hätte wahrnehmen können; bald darauf schlüpfte ein zweiter, ein dritter heraus u. s. f. bis das Ei ganz leer war. Diese Eier waren in Gestalt, Größe und Tertur von den Cocons der Blutegel so verschieden, daß ich lange glaubte, ich müsse mich getäuscht haben, bis oft wiederholte Beobachtungen, auch anderer Personen, die Ueberzeugung von der Existenz der Eier feststellten.

Da die Fortpflanzung der Blutegel durch Cocons von mehreren Naturforschern, und erst neuerlich von Charpentier, ausführlich beschrieben wurde, so habe ich mich hier nur mit deren Fortpflanzung durch nackte Eier zu befassen.

Dieselben werden 30—40 Tage nach der Begattung, also in den Monaten Juni, Juli und August, gelegt. Die Blutegel bei diesem Act zu beobachten, ist sehr schwierig. Doch glaubte ich eines Morgens einige Blutegel auf dem unter Wasser befindlichen Theil von Rohrkolben- und Schwertlilienblättern, 9 Linien bis 3 Zoll unter dem Wasserspiegel, zu sehen. Sie blieben hier etwa eine halbe Stunde, und nachdem sie die Stelle verlassen hatten, überzeugte ich mich von dem Vorhandenseyn der Eier, welche anfangs blaß von Farbe waren, durch den Einfluß der äußern Agentien aber eine mehr oder weniger ins Braune übergehende gelbliche Farbe annahmen. Vier dieser Eier wurden mit etwas Wasser aus den Bassins und einigen Charapflanzen in ein Glas gebracht, um die zur Bildung der Blutegel erforderliche Zeit zu beobachten. Am 38sten Tag entschlüpften einem dieser Eier sechs kleine Blutegel; am 39sten Tage krochen die Blutegel aus zwei andern Eiern aus; am 40sten Tag endlich kamen aus dem vierten Ei acht Blutegel.

Es versteht sich, daß die zum Auskriechen der Eier erforderliche Zeit von der Jahreszeit, der Temperatur und der mehr oder weniger südlichen Lage der Bassins abhängt. Wenigstens scheint dieß aus folgendem Versuch hervorzugehen: mehrere dem Auskriechen sehr nahe Eier hatte man acht Tage lang in den Schatten gebracht; als einige derselben nach dieser Zeit der Sonne ausgesetzt wurden, ließen sie die in ihnen befindlichen Blutegel ausschlüpfen, während die im Dunkeln gelassenen Eier in ihrem Zustand verblieben, bis ich sie ebenfalls der Sonne aussetzte (ungefähr 14 Tage später); die jungen Blutegel bewegten sich sogleich und krochen dann aus dem Ei; die Eier aber, welche ich im Schatten aufbewahrte, ließen die jungen Blutegel niemals auskriechen.

Die Zeit von der Begattung bis zum Eierlegen läßt sich natürlich nur annäherungsweise bestimmen; bedenkt man aber, daß die Paarung bei günstigem Jahrgang im Monat Mai beginnt, und daß man die Eier erst in der Mitte Junius findet, so bleibt es wahrscheinlich, daß die Trächtigkeit der Blutegel 30—40 Tage dauert. Zwar versuchte ich, Blutegel während ihrer Begattung zu fangen, um die Zeit zum Eierlegen genau zu ermitteln; allein trotz der vorsichtigsten Behandlung starben die meisten, und die noch lebenden blieben, da sie wahrscheinlich die dem Eierlegen günstigen Umstände nicht mehr vorfanden, unfruchtbar.

Die Blutegeleier haben in der Regel eine elliptische Gestalt, sind auf der an der Pflanze haftenden Seite abgeplattet, auf der andern gewölbt. Einige sind höchstens $1^3/_{10}$ Linien lang und $^9/_{10}$ Linien breit, während andere $3^1/_2$ Linien Länge und $2^1/_5$ Linien Breite haben. Zwischen diesen Extremen sind alle Größen möglich. Statt elliptisch, sind sie bisweilen auch rund. Die gewölbte Oberfläche zeigt immer zwei kleine Deckelöffnungen an den zwei entgegengesetzten Punkten der größten Achse der Ellipse. Diese Oeffnungen bleiben bis zu dem Augenblick geschlossen, wo die jungen Blutegel stark genug sind, um den Deckel zu heben und auf das den Eiern als Unterlage dienende Blatt herauszukriechen.

Diese Eier bestehen aus einer durchsichtigen, häutigen Substanz von gelblicher, mehr oder weniger brauner Farbe, welche eine ganz klare, schleimige Substanz einschließt; wenn man die im Ei enthaltene Materie mit dem Mikroskop untersucht, so unterscheidet sie sich in den ersten Tagen nicht merklich von einer Auflösung arabischen Gummis; acht bis zehn Tage später gewahrt man darin durchsichtige Kügelchen, welche immer deutlicher werden und sich gegen den 20sten bis 25sten Tag in Reihen zu vereinigen scheinen; am 28sten bis 35sten Tag kann man, selbst durch die Hülle hindurch, diese linienförmigen Reihen in verschiedenen Richtungen gedreht erkennen, welche Reihen ebensovielen Würmchen gleichen, die vom 35sten bis zum 40sten Tag Bewegung erhalten und aus dem Ei kriechen.

Beim Auskriechen aus dem Ei hat der Blutegel die Dicke eines Fadens und ist silberartig weiß von Farbe; er kriecht auf dem unter Wasser befindlichen Theil des Blattes fort, das gewöhnlich mit einer schleimigen Substanz überzogen ist, in welcher er wahrscheinlich seine erste Nahrung findet. Das Wasser darf zu dieser Zeit nicht gewechselt werden, weil auch der sachteste Strom desselben die Blutegel mitreißen würde.

Etwas später färben sich die Blutegel aschgrau und man gewahrt auf den zwei hintern Dritteln ihres Körpers einige rothe Punkte, welche immer deutlicher und größer werden und endlich in der allgemeinen Färbung der Blutegel, welche aber noch nicht die gewöhnliche ist, verschwinden.

In der Regel haben die Blutegel, obgleich schon sehr groß, noch eine eigenthümliche dunkelzimmetbraune Farbe, durch welche ich mich versichert halten konnte, daß der Blutegel von dieser Farbe ein im Bassin erzeugter ist; manchmal erreichen sie sogar die Größe des käuflichen Blutegels, ohne diese Farbe zu verlieren, weßhalb man sie für eine besondere, durch die Paarung zweier verschiedenen Species erzeugte Varietät zu halten versucht werden könnte.

Die Färbung des jungen Blutegels geht nicht immer auf gleiche Weise vor sich; sie beginnt manchmal mit einigen schwarzen Punkten am hintern Ende des vordern ersten Drittheils. Auch trifft man nicht selten Blutegel, bei welchen die hintern drei Viertel ganz gefärbt sind, während das übrige Viertel ganz weißlich und durchsichtig ist. Schwerlich sind diese Verschiedenheiten krankhafte Zustände, da solche Blutegel sehr lebhaft sind und in diesem Zustande lange leben.

Bemerkenswerth ist, daß die Blutegel, so lange sie weiß sind, ihre Aftermündung so nahe zur vordern Mündung bringen, daß diese sich berühren, wogegen in dem Maaße als die Färbung vorschreitet, auch der Abstand zwischen ihren beiden Mündungen zunimmt. Merkwürdig ist auch, daß kleine erst ausgekrochene Blutegel oft unter dem Bauche eines größern, jedoch noch weißen oder aschgrauen, Schutz suchen, und zwar nicht bloß während letzterer auf einem Blatte ruht, sondern auch an ihm haften bleiben, wenn er sich fortbewegt.

Die bekannte Gefräßigkeit der Blutegel erstreckt sich auch auf die jungen, welche sich gerne auf den ältern, schon gefärbten, festsetzen und dieselben anbeißen, so daß sie auch durch die angestrengtesten Bewegungen sich ihrer kaum erwehren können.

Wie schon bemerkt wurde, befinden sich die Blutegeleier 9 Linien bis $2\frac{1}{2}$ Zoll tief unter dem Wasserspiegel. Es erhellt daraus wie zweckmäßig es ist, das Wasser stets in gleicher Höhe zu erhalten, weil die Eier, sobald sie sich außer dem Wasser befänden, austrocknen würden und nicht zum Auskriechen kämen. Vorzüglich im Sommer, während der großen Hitzen, zu welcher Zeit auch die Eier gelegt werden, muß man die Basis fleißig besichtigen und das verdun-

stete Wasser ersetzen; durch eine mit einem Drahtgewebe (das so fein ist, daß die Blutegel nicht hindurchströmen) versehene Ueberlaufrinne verhindert man, daß es zu hoch anwachse.

Nach dem Vorausgehenden kann man nicht umhin, zwei Arten der Fortpflanzung, oder doch wenigstens zweierlei Arten von Blutegeleiern anzunehmen; eine Vermehrung durch Cocons und eine Vermehrung durch Eier. Um diese zwei Modificationen zu erklären, kann man zweierlei annehmen, entweder: 1) daß der unter etwas andern Umständen als den gewöhnlichen oder natürlichen lebende Blutegel nur Eier lege; oder 2) daß er in den Monaten Junius und Julius Eier legt, welche bei der Sommerwärme bald auskriechen; während er im September und October aber Cocons erzeugt, eine Art Eier, die von einer schwammigen Substanz umgeben sind, welche sie vielleicht vor zu strenger Kälte zu schützen vermag. [63] Gewiß ist, daß ich in günstigen Jahrgängen schon im Monat Mai hie und da in den Bassins junge Blutegel fand, ganz wie diejenigen, welche aus den Eiern schlüpfen, niemals aber eine Spur von Eiern, welche erst im Junius zum Vorschein kommen.

Mir ist nicht wahrscheinlich, daß jene Blutegel aus Cocons kommen, da aus solchen die Blutegel bekanntlich schon gefärbt und sehr groß herauskommen; vielmehr glaube ich, daß es Blutegel vom vorigen Jahre waren, deren Heranwachsen und weitere Entwickelung durch den Winter aufgehalten wurde und während desselben stillstand.

Ueber die Nahrung der Blutegel.

Ueber die Natur der den Blutegeln zur Nahrung dienenden Substanzen ist uns noch wenig bekannt. Den jungen Blutegeln scheinen jedoch Pflanzenstoffe zur Nahrung zu dienen, da sie im Ei zur Ernährung eine Substanz absorbirten, welche einer Auflösung von arabischem Gummi ähnlich ist, ferner sich am liebsten auf Blättern aufhalten,

---

63 Wenn ich hier die Cocons als eine Art Eier betrachte, so füge ich mich damit nur der gewöhnlichen Anschauungsweise. Ich für meinen Theil möchte den Cocons lieber eine von den Müttern zum Schutze der jungen Blutegel gegen die vielen zerstörenden Einflüsse bereitete Wohnung erblicken. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, daß der hirudo vulgaris ähnliche Eier wie die Blutegel unserer Bassins legt, Eier welche Linné für Coccus aquaticus ansah. Der bisherige Irrthum fände in dem Umstand, daß die wahren Eier bisher noch nicht beobachtet worden waren, leicht seine Erklärung.

welche in Zersetzung begriffen sind, und auf denen sich eine schleimige Schicht befindet. Sie greifen nicht das Gewebe des Blattes an, wie man behauptete, sondern saugen die dasselbe bedeckende schleimige Substanz ein, welche auch die Fasern gewisser in stehenden Wassern so häufigen Conferven umhüllt. Ferner besitzen sie in ihrer zarten Jugend noch nicht die nöthige Kraft um durch die Haut der Thiere zu beißen deren Flüssigkeit späterhin ihre Nahrung bildet. Sie scheinen sonach in den schleimigen Substanzen ihre schon zubereitete Nahrung zu finden. Später, wenn ihre Zähne Kraft gewinnen, finden sie gewisse Larven von Wasserinsecten vor, deren Haut sie durchbeißen können, um die Flüssigkeit herauszusaugen; vielleicht verschlingen sie sogar ganze Thiere, wie gewisse Monaden und andere Infusorien; wenigstens könnte dieß aus der Erfahrung geschlossen werden, daß in den Bassins, worin sich das Wasser erneuert, keine Blutegel erzeugt werden.

Einige empfahlen das Blut als Nahrungsmittel der Blutegel. Huzard scheint damit nicht einverstanden zu seyn, und ich theile seine Meinung.

Wenn ein Bassin recht viele Pflanzen enthält, so finden sich in seinem Wasser nothwendig mannichfaltige Insectenlarven und sonst nahrhafte Substanzen für die jungen Blutegel vor. Niemals fiel mir ein, ihnen Blut zu geben, dessen geringster Nachtheil schon der ist, daß es das Wasser der Bassins zur Fäulniß geneigt macht. Ich halte in der That das Blut warmblütiger Thiere für kein sehr gesundes Nahrungsmittel der Blutegel; allerdings beißen die Blutegel diese Thiere an, um sich mit ihrem Blute anzusaugen; allein sie thun dieß mehr instinctweise, als um sich zu nähren; als Beweis dafür möge nur die Schwierigkeit dienen, mit welcher sie das Blut verdauen. Die Blutegel scheinen mir nur als Saugthiere zu betrachten zu seyn, organisirt, um sich von den im Organismus gewisser, vorzüglich im Wasser lebender Thiere enthaltenen Flüssigkeiten zu nähren. Ueberdieß ist das Blut, vorzüglich das der warmblütigen Wirbelthiere, eine höchst nahrhafte Substanz, für die Blutegel als Thiere niederer Gattung folglich eine zu nahrhafte Substanz, und wenn es wahr ist, daß gewisse Thiere, wie Frösche, Kröten ꝛc. wenn sie in einen Blutegelteich fallen, verschlungen werden, so kann ich auch dieses Nahrungsmittel nur als ein zufälliges betrachten, welches nicht so oft wiederkehrt, daß die Blutegel in großer Zahl und Jahre lang davon leben könnten; vielmehr erblicke ich in den erwähnten schleimigen Substanzen, dann in den Infusorien und in den vielen Insectenlarven ein den Blutegeln fast immer gesichertes Nahrungsmittel.

Diese Erörterung führt mich auf eine von Hrn. Soubeiran in einem Bericht an die medicinische Akademie und in der letzten Abhandlung des Hrn. Huzard ausgesprochene Ansicht. Dieselben glauben nämlich in Uebereinstimmung mit den HHrn. Pallas, Charpentier, Lenoble, de Plancy, Laubert ꝛc., daß die vollgesogenen Blutegel zur Fortpflanzung die geeignetsten seyen. Diese Ansicht scheint mir aber mit den Thatsachen vollkommen im Widerspruch zu seyn. Ich legte nämlich vollgesogene Blutegel in eine Abtheilung der Bassins der Salpetrière, und überzeugte mich, daß die meisten starben, während die andern sich in die Erde verkrochen, um dort das Blut, mit welchem sie sich vollgesogen hatten, zu verdauen.

Ferner erhielt ich aus dieser Abtheilung, obwohl ich die Blutegel im December und Januar hineingelegt hatte, am Anfange des darauffolgenden Sommers keine Spur von Eiern, während die beiden andern zur selben Zeit mit entleerten Blutegeln beschickten Abtheilungen mit Eiern und jungen Blutegeln versehen waren. Gegen Ende des Sommers fand ich jedoch Eier in der ersten Abtheilung, da aber zu dieser Zeit die etlichen noch vorhandenen Blutegel sich schon 8 — 9 Monate darin befanden, so hatten sie wahrscheinlich ihre Verdauung ganz beendigt.

Sehr wahrscheinlich kamen die jungen Blutegel, von welchen Hr. Huzard spricht, von Blutegeln, die wenig oder gar nicht vollgesogen waren; übrigens ist bekannt, daß selbst die auf gewöhnliche Weise vollgesogenen Blutegel sich in einem auffallend krankhaften Zustand befinden, in welchem sie meistens an Unverdaulichkeit sterben; daß sie ferner, wenn sie nicht sterben, von dem aufgenommenen Blut Monate lang in sich behalten, sich träger bewegen, mehr in die Länge gestreckt bleiben, sich weniger zusammenziehen und unter den Fingern minder fest sind.

Hr. Huzard sagt ferner, daß die gezwungene Entleerung ein Hinderniß für die Fortpflanzung der Blutegel sey; dieser Satz muß meines Erachtens beschränkt werden. Ich bin wohl mit Hrn. Huzard der Ansicht, daß die früher angewandten Mittel, das Wälzen der Blutegel in Asche, Kleie, Kohlenstaub ꝛc. diese Thiere kränker machen, daher sie dann zur Fortpflanzung minder geeignet sind; aber ihre Entleerung mittelst der Hand, geschickt vorgenommen, scheint sie kaum viel anzustrengen, und in das gegenwärtig so productive Bassin der Salpetrière kamen nie anders als mittelst der Hand entleerte Blutegel.

Diese Entleerung mittelst der Hand strengt in der That die Blutegel nicht sehr an; doch unterliegen bald einige, nicht in Folge der Entleerung, sondern höchst wahrscheinlich der Krankheit, welche einer Aufnahme von zu viel Blut sogleich nachfolgt.

Ich suchte 100 Blutegel aus, die zusammen 176 Gramme wogen, und wählte sie möglichst gleich an Größe und Lebendigkeit. Ich ließ dieselben mehreren Kranken appliciren und empfahl dabei, sie sich vollsaugen, also von selbst abfallen zu lassen. Sie wogen nach dem Abfallen zusammen 590 Gramme. Nun wurden sie höchst sorgfältig entleert, worauf man sie 24 Stunden ruhen ließ, nach deren Verlauf die 50 lebendigsten ausgesucht und neuerdings applicirt wurden. Diese Blutegel, welche nach der Entleerung 88 Gramme gewogen hatten, wogen nach dem zweiten Anlegen genau 295 Gramme, sie zogen also dieses zweitemal ebensoviel Blut wie das erstemal.

Diese, öfters mit gleichem Erfolge wiederholten Versuche beweisen dreierlei: 1) was ich darthun wollte, daß die Entleerung mittelst der Hand die Blutegel beinahe gar nicht anstrengt; 2) daß dieselbe so vollständig geschieht, daß in dem gut entleerten Blutegel kein Blut mehr zurückbleibt; 3) endlich, daß der Blutegel beinahe mechanisch wirkt und, einmal angelegt, sich mit Blut ganz ansaugt oder vielmehr wie ein Gefäß anfüllt.

Ueber das Alter der erwachsenen Blutegel.

Zahlreiche Beobachtungen ergaben, daß die käuflichen Blutegel nahezu folgendes ihrem Alter entsprechende Gewicht haben.

	Gewicht.		Alter.	in runder Zahl.
Die Fäden (filets) von	0,38 bis 0,45	Gramme.	18 bis 20 Monate	= 1½ Jahre
Kleinmittelsorte . . .	0,62 „ 0,75	„	20 „ 22 —	= 1¾ „
Großmittelsorte . . .	1,12 „ 1,25	„	22 „ 26 —	= 2 „
Große erste Sorte . .	2,05 „ 3,00	„	30 „ 36 —	= 3 „

Miscellen.

Außergewöhnlich große Messingwaaren.

Die HHrn. Gebrüder Estivant in Givet (Ardennen) lieferten zur Londoner Industrie-Ausstellung Messingstücke, welche einen Beweis von der großartigen Einrichtung ihrer Fabrik geben.

Sie hatten unter Anderem einen ganz dichten, gewalzten Messingstab ausgestellt, der nicht weniger als 418 Kilogramme wiegt, 3,53 Meter lang ist, und dessen Querschnitt 121 Millimeter im Quadrat mißt. Ein runder gehämmerter Messingstab von 5 Zoll Durchmesser, 8 Fuß 1 Zoll Länge, und einem Gewichte von 560 Pfd. bildete ein hübsches Seitenstück, das aber von einer gewalzten Platte noch weit übertroffen wurde, welche bei einem Gewichte von 1466 Pfd. und bei einer Dicke von 2 Zoll, in Länge und Breite 4 Fuß 2 Zoll und 4 Fuß mißt. Außerdem beweist eine Stange, welche 40 Fuß 9 Zoll lang ist, einen Durchmesser von $^5/_8$ Zoll und ein Gewicht von 182 Pfd. hat, daß das gelieferte Messing geschmeidig und dehnbar ist, was noch mehr aus zwei Drahtstücken hervorgeht, von denen das eine $^3/_4$ Zoll Durchmesser hat, und bei einem Gewichte von 174 Pfd. eine Länge von 170 Fuß hat, während das zweite mit $^1/_2$ Zoll Durchmesser und einer Länge von 318 Fuß 143 Pfd. wiegt.

Aus einem einzigen Stücke geschmiedete vollkommen reine Messingpfannen von circa 6 Fuß Durchmesser und mehr als 3 Fuß Tiefe zeigen uns, wozu so ungewöhnlich große Messingstücke gebraucht werden können und wirklich verwendet werden.

W.

Selbstthätige Maschinen zum Paginiren von Büchern und Numeriren von Documenten.

Maschinen dieser Art sind jetzt in England in ziemlich ausgedehntem Gebrauche, da sie dem Kauf- und Gewerbsmann große Zuverlässigkeit bei dem fortlaufenden Paginiren der Rechnungs- und anderen Handlungsbücher bieten. Auf der Londoner Industrie-Ausstellung sind zwei Maschinen dieser Art in Thätigkeit. Die erste von Waterlow und Sohn besitzt einen aus fünf Scheiben bestehenden Numerirungsapparat, welche an ihrem Umfange mit den zehn fortlaufenden Zahlzeichen 0, 1, 2, 3 .... 8, 9 versehen sind. Diese erhabenen Figuren dienen wie Buchdruckerlettern dazu, die verlangten Zahlen zu drucken. Die Scheiben stecken auf dem äußern Ende eines auf- und niederschwingenden Rahmens oder Armes an einer horizontalen Welle, auf welcher die erste oder Einerscheibe permanent festgekeilt ist. Die vier übrigen Scheiben, welche zum Drucken der Zehner, Hunderte, Tausende und Zehntausende dienen, stecken lose an dieser Welle, so daß sie sich keineswegs zu drehen brauchen, wenn die Welle rotirt. Diese letztern vier Scheiben werden jede verschiedentlich bewegt und zwar so, daß die Zehnerscheibe ein Zehntel einer Umdrehung macht, nachdem die Einerscheibe eine volle Umdrehung gemacht hat; die Hunderterscheibe macht eine Zehntelumdrehung, nachdem die Zehnerscheibe eine Umdrehung vollbracht hat u. s. f. Indem die Scheiben jedesmal nach dem Drucken einer Zahl sich von dem Papiere erheben, wird die Einerscheibe um eine Zehntelumdrehung fortgeschoben, so daß die zunächst zu druckende Zahl um eine Einheit größer wird, als die nächst vorhergehende. Diese Bewegung wird durch eine Schubstange oder Klinke bewirkt, welche in die Zähne eines am linken Ende der Scheibenwelle steckenden Klinkrades eingreift. Die Bewegung der übrigen Scheiben wird absatzweise oder in Intervallen durch eine Federklinke hervorgebracht, welche an der Seitenfläche der Einerscheibe be-

festigt ist und mit dieser rotirt. In dem Augenblicke, wo die Einerscheibe eine ganze Umdrehung vollendet hat, wird nämlich diese Federklinke durch einen Vorsprung an der innern Fläche des oscillirenden Rahmens gehoben und hinter eines der erhabenen Zahlzeichen der Zehnerscheibe gebracht, so daß diese letztere bei der nächsten Bewegung der Einerscheibe um eine Zehntelumdrehung mit fortbewegt wird. Da jedoch sodann die Federklinke außer Berührung mit dem erwähnten Vorsprunge kommt, so findet eine weitere Aenderung der Zehnerzahl nicht eher statt, als bis die Einerscheibe abermals eine volle Umdrehung zurückgelegt hat. Sobald die Zehnerscheibe einmal sich herum gedreht hat, schiebt die Federklinke die Hunderterscheibe um eine Zehntelumdrehung fort, und in ähnlicher Weise erfolgt auch die Bewegung der übrigen Scheiben zu geeigneten Zeiten. Die Welle wird an aller Drehbewegung verhindert, außer wenn ein Schiebkegel oder Klinke durch eine Feder in die Einschnitte am Umfange einer Scheibe, welche am rechten Ende der Welle befestigt ist, eingreift. Auf diese Weise werden die Scheiben während des Numerirens stillgehalten und ein klarer und richtiger Abdruck der Zahlzeichen gesichert. Die Blätter des zu paginirenden Buches werden auf einen erhöhten, mit vulcanisirtem Kautschuk überzogenen Theil des Tisches der Maschine gelegt; sobald eine Seite paginirt worden ist, wird das Blatt durch einen die Maschine bedienenden Arbeiter umgewendet, um den Druckscheiben bei ihrem nächsten Niedergange eine neue Seite darzubieten. Der zum Schwärzen der Druck- oder Zahlenscheiben dienende Apparat besteht aus drei, in einem oscillirenden Rahmen aufgelagerten Walzen, welche in gegenseitiger Berührung umlaufen, um die Schwärze, die der ersten Walze zugeführt wird, gleichförmig auf der dritten oder Schwärzwalze zu vertheilen. Während die Zahlscheiben nach Numerirung einer Seite steigen, geht der Schwärzapparat nieder und schwärzt die Zahlzeichen, welche beim Drucken der nächsten Zahl zur Wirkung gelangen sollen. Auf solche Weise können Bücher oder Documente mit fortlaufenden Zahlen versehen werden.

Zum Drucken doppelter Zahlensätze, wie z. B. für die Bücher von Bankiers, besitzt Waterlow's Maschine eine einfache und sinnreiche Vorrichtung. Diese besteht in der Anwendung noch eines Klinkrades, auf welches die Schiebklinge wirkt, welche das oben erwähnte Klinkrad bewegt; beide Klinkräder haben gleichviel Zähne, der Durchmesser des additionellen Rades ist jedoch größer gemacht, um die Zähne so gestalten zu können, daß die Schiebklinke außer Berührung mit jedem alternirenden Zahne des ersten Rades erhalten wird. Das Arrangement der Zahlenscheiben bleibt somit ungeändert und sie bewirken bei ihrem nächsten Niedergange einen abermaligen Abdruck der vorher gedruckten Zahl. Beim nächsten Aufgang des Numerirungsapparates jedoch wirkt die Klinke auf einen Zahn beider Klinkräder und bewegt beide um den zehnten Theil einer Umdrehung fort; da ferner die Welle an den Bewegungen des ersten Klinkrades Theil nimmt, so kommt eine neue Nummer zum Vorschein.

Die von Schlesinger und Comp. ausgestellte Paginirungsmaschine ist in ihren Leistungen der so eben beschriebenen ähnlich, erreicht jedoch denselben Zweck auf etwas verschiedene Weise. Die Zahlscheiben sind in diesem Falle mit zehn Zähnen versehen; auf dem Kopfende jedes Zahnes befindet sich ein erhabenes Zahlzeichen. Die Bewegung der Scheiben erfolgt durch Zahnräder, welche unter ersteren auf demselben Rahmen aufgelagert sind. Bei jedem Niedergange des Rahmens schiebt eine stationäre Hakenfeder das Rad um einen Zahn weiter, welches in die Zähne der Einerscheibe eingreift. Hierdurch wird eine neue Zahl hervorgebracht. Die Zahnräder sind etwas schmäler als die Zahlscheiben, ein Zahn jedes Rades jedoch verbreitert sich bis zu ungefähr der doppelten Größe der übrigen Zähne, so daß bei Vollendung einer Umdrehung des ersten Zahnrades der seitlich vorstehende Zahn auf einen Zahn an der nächsten Scheibe trifft und dieselbe um eine Zehntelumdrehung mitnimmt. In dieser Weise werden alle erforderlichen Bewegungen der Zahlscheiben hervorgebracht; das erste Rad treibt die erste Scheibe und theilt der zweiten in Intervallen eine Bewegung mit, die übrigen Räder dagegen empfangen, in Intervallen, jedes Bewegung von derjenigen Scheibe, mit welcher sie in Eingriff stehen und pflanzen in noch größeren Zeitintervallen die Bewegung auf die nächste Scheibe fort.

Das Drucken der Zahlen im Duplicate wird bei der Schlesinger'schen Maschine dadurch bewirkt, daß die Hakenfeder bei jedem zweiten Niedergange des Rah-

mens außer Thätigkeit gesetzt und somit eine Aenderung der Zahlzeichen bis zum nächstfolgenden Abdrucke verhindert wird. — Schlesinger's Maschine gestattet ferner die Zahlen bei jedem Abdrucke um zwei Einheiten wachsen zu lassen, so daß man lauter gerade oder ungerade Zahlen drucken kann. Dieß wird sehr einfach dadurch erreicht, daß man eine zweite Klinke zur Wirkung bringt, welche die Einerscheibe während des Aufganges des Rahmens um einen Zahn fortschiebt, wozu dann noch das Vorrücken um einen weitern Zahn beim Niedergehen desselben kommt. (Aus dem London Journal, Juni 1851, durch das polytechn. Centralblatt, 1851, Lief. 17.)

J. Black's von Edinburgh Maschine zum Falzen von Druckbogen.

Die auf der Londoner Ausstellung befindliche Maschine ist zum Falzen der Bogen bis ins Octavformat eingerichtet; doch kann man auch nach demselben Principe Maschinen construiren, welche für Bücher oder Broschüren anderen Formates verwendbar sind. Um Druckbogen in Octav zu falzen, sind drei Bewegungen erforderlich, erstens, um den Bogen in Folio zu falzen, zweitens, um den so erhaltenen Doppelbogen in Quart und endlich drittens, um den bereits vierfach zusammengelegten Bogen in Octav zusammen zu brechen. Bei der Black'schen Maschine werden diese Bewegungen durch drei Klingen oder Messer bewirkt, deren Rand gezähnt ist, um das Rutschen des Papieres zu verhindern. Sämmtliche Klingen sind an dem einen Ende an besonderen Wellen befestigt, welche gleichzeitig einen Theil einer Umdrehung vor- und rückwärts vollenden und dadurch die Klingen veranlassen, einen Bogen von ungefähr 90 Grad zu beschreiben. Da sämmtliche Klingen gleichzeitig wirken, so enthält die Maschine auch gleichzeitig drei Bogen in verschiedenen Stadien der Falzung. Der Papierbogen wird auf eine horizontale Platform in einer solchen Position aufgelegt, daß die erste Klinge beim Niedergehen auf diejenige Stelle des Bogens trifft, an welcher der erste Bruch gemacht werden soll, und den Bogen durch einen Schlitz in der Platform niederzieht und ihn in eine enge verticale Spalte oder Kammer niederführt. Hierdurch wird der Bogen in Folio gefalzt und in eine verticale Lage gebracht. Nun kommt die zweite Klinge, welche in horizontaler Ebene schwingt, in Berührung mit dem mittleren Theile des gedoppelten Blattes und faltet dasselbe an dieser Stelle, indem es den Bogen in eine enge horizontale Spalte zieht und somit der neue Bruch rechtwinkelig zur verticalen Spalte steht. Die dritte Klinge, welche in verticaler Ebene parallel zur ersten Klinge sich bewegt, zieht den Bogen, nachdem er nun bereits Quartformat angenommen hat, in eine verticale Spalte nieder, bricht ihn somit bis auf Octav zusammen und übergibt ihn sodann einem Paare von verticalen Ablieferwalzen, welche den Bogen aus der Maschine fördern. Die gehörige Accurateſſe im Auflegen der Bogen auf die Platform wird durch eine Vorrichtung erreicht, welche aus einer kurzen, verstellbaren Anschlagleiste, die parallel zur ersten Klinge läuft, und einem Vorsprung (projecting neb) besteht, welcher in derselben parallelen Linie liegt. Der die Falzmaschine bedienende Arbeiter faßt den Bogen an dem Rande der Druckschrift und legt ihn so auf die Platform, daß seine Finger mit der Anschlagleiste und dem erwähnten Vorsprunge in Berührung kommen; hierdurch wird bewirkt, daß die Centrallinie des Bogens genau über dem centralen Schlitze in der Platform liegt. Die Stellung des Vorsprunges gibt ferner den Punkt an, wo der Rand der Druckschrift hinfallen muß, damit die nachfolgende Falzung in der entgegengesetzten Richtung recht accurat ausfalle. (A. a. O.)

Die Maschine zum Falten der Briefcouverts von E. Hill und W. de la Rue.

Nachdem die Papierstücke, aus denen Briefcouverts zusammengefaltet werden sollen, auf einer Schwengelpresse ausgeschnitten und mit einer verzierten Oblate versehen worden sind, werden sie Stück für Stück durch einen Arbeiter auf einen viereckigen oder länglich viereckigen Rahmen der Fallmaschine gelegt. An sämmtlichen Ecken dieses Rahmens sind Vorsprünge angebracht, welche zur Führung des Papieres dienen; ferner ist dieser Rahmen mit einem beweglichen, auf Springfedern ruhenden Boden versehen. Ein niedergehender, der Größe der herzustellenden Couverts entsprechender Stempel drückt das Mittelstück des Couverts sammt dem beweglichen Boden in den Rahmen nieder, und biegt dadurch die vier Ecken des erstern in die Höhe. Der Stempel selbst besteht aus zwei verschiedenen Theilen; der erste entspricht den kürzeren, der zweite den längeren Seiten des Couverts und beide Theile können sich unabhängig von einander bewegen. Während die kürzeren Seiten des Stempels in die Höhe gehen, halten die beiden längeren das Papier noch nieder. Während des schieben sich zwei triangulare Metallstücke über dem Papier zusammen und falten dadurch die Endstücken des Couverts nieder; unmittelbar nachher rückt ein horizontaler (von Stahl, mit einem Pinsel oder einem Schwämmchen am Ende) vor und streicht Gummi oder eine andere abhäsive Materie, welche ihm von einem endlosen Bande fortwährend zugeführt wird, auf die Ränder der Ecken des Couverts. Sodann drückt ein drittes triangulares Metallstück die dritte Couvertecke auf die beiden gummirten Lappen nieder. Schließlich faltet ein Stempel von der Größe des herzustellenden Couverts noch den vierten Lappen nieder und drückt das Ganze zusammen. Das so gefertigte Couvert wird endlich durch ein Paar Metallfinger, deren Enden mit Kautschuk versehen sind, gefaßt und zur Seite auf ein endloses Band geschoben, welches die fertigen Couverts allmählich fortschafft und unter eine Preßwalze bringt. Während dieser Operation hat sich der falsche Boden bereits wieder im höchsten Stande befunden und empfängt demnächst ein neues Papierstück, welches dieselben Arbeitsstadien durchläuft wie das erste. Die fertigen Couverts werden von der Maschine stoßweise aufgeschichtet. Wird die beschriebene Maschine durch Dampfkraft bewegt, so hat sie zu ihrer Bedienung nur einen Knaben nöthig, der sie fortwährend mit zugeschnittenen Papierstücken speist, und liefert pro Minute 60 Couverts. (A. a. O.) — A. Rémond's Maschine zum Falten der Briefcouverts, welche ebenfalls auf der Londoner Ausstellung in Betrieb zu sehen war, ist im polytechn. Journal Bd. CXIV S. 329 beschrieben und abgebildet.

Ueber mineralischen Indigo.

Die prächtig blaue Verbindung, welche man beim Zusammenbringen von Molybdänsäure und ihren Salzen mit reducirenden Körpern, wie Zink, Zinn, Eisen und manchen organischen Stoffen erhält, hat längst den Wunsch der Techniker erregt, dieselbe auf Zeuge übertragen zu können, aber alle Versuche der Art scheiterten an der Schwierigkeit das Pigment in voller Reinheit, in einem zweckmäßigen Lösungsmittel und in einem beliebigen Grade der Concentration zu erhalten. Neuere Untersuchungen über das Molybdän haben uns mit einer anderen gefärbten Verbindung der Molybdänsäure bekannt gemacht, welche dem angedeuteten Zwecke nicht allein vollkommen entspricht, sondern auch manche Vortheile für den Zeugdruck gewährt, welche in den Händen eines Technikers von bedeutender Wichtigkeit werden können.

Fällt man aus einem molybdänsauren Alkali nach vorherigem Zusatz eines phosphorsauren Salzes die Molybdänsäure mittelst Salzsäure, so erhält man dieselbe in Form eines zarten, lebhaft citrongelben, in Wasser schwer löslichen Pulvers, dessen Farbenton durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure bedeutend erhöht wird. Dieser Körper ist im wesentlichen Molybdänsäure mit geringen Mengen von phosphorsaurem Alkali. Caustische und kohlensaure Alkalien lösen das ausgewaschene und getrocknete Pulver mit Leichtigkeit zu einer klaren Flüssigkeit, aus welcher Säuren es unverändert wieder fällen. Beizt man ein Stück Zeug in einer Auflösung desselben in

Soda und bringt es in ein warmes Säurebad von einer Concentration, daß die Faser davon nicht verändert wird, so schlägt sich das gelbe Pigment darauf nieder; es lassen sich auf diese Weise eine Menge gelber Farbentöne, namentlich auf Seide, von großer Reinheit erzeugen.

Die Empfindlichkeit des gelben Pulvers gegen Metalle und reducirende Metallösungen ist außerordentlich und eine wahre Farbenquelle zu nennen. Reibt man eine kleine Menge des Pulvers mit einem Korkpfropfen, am besten unter Zusatz einer Spur Salzsäure auf einem blanken Zinnstücke auf, so erhält man alle Farben, die zwischen Gelb und tiefstem Blau möglich sind. Beim ersten Contacte mit Zinn wird sogleich ein kleiner Theil der Molybdänsäure reducirt, es bildet sich blaues molybdänsaures Molybdänoxyd, welches mit dem Ueberschuß der gelben Verbindung zu einem leichten Grün zusammentritt; mit der fortschreitenden Reduction wird auch die grüne Farbe immer mehr vorherrschend, bis sie sich endlich in Blau verwandelt und zuletzt, wenn alle Molybdänsäure reducirt ist, in ein tiefes Schwarz übergeht.

In dem Angegebenen ist die Behandlung der zu färbenden Zeuge schon angedeutet; der aus dem Säurebad genommene Zeug wird ausgewaschen und in ein Bad von Zinnchlorür gebracht, in welchem er sich fast augenblicklich, je nach der Menge des in Auflösung befindlichen Zinns, heller oder tiefer blau färbt — in schon erschöpften Zinnlösungen tritt eine grüne Färbung ein. Das auf der Faser niedergeschlagene Blau und Grün ist sowohl in Wasser als in schwachen Laugen unlöslich und kann durch zweckmäßige Behandlung noch bedeutend geschönt werden.

Ich gebe hier noch einige Andeutungen über die Vortheile, welche die Molybdänsäure für den Farbendruck gewährt. Es ist nicht ohne Schwierigkeit, reine blaue Muster auf gelbem Grunde zu erzeugen: eine mit Zinnchlorür benetzte Druckform liefert diese Muster auf einem mit dem gelben Farbstoff gebeizten Zeuge in größter Reinheit. In ähnlicher Weise lassen sich auf blau ausgefärbten Zeugen kleinere Muster im lebhaftesten Gelb hervorbringen. Das Molybdän, welches früher zu den seltneren Mineralien gehörte, bricht jetzt in mehreren Districten des Alpengebietes in beträchtlichen Mengen in der Form von molybdänsaurem Bleioxyd (Gelbbleierz) — namentlich empfiehlt sich das aus dem Bergwerke des Hrn. Commissär Biebel zu Garmisch durch seine Reinheit. Bei dem wohlfeilen Preise des Rohmateriales, bei der außerordentlich tingirenden Kraft der blauen Verbindung, bei dem einfachen Verfahren, namentlich den Vortheilen für Zeugdruck, möchte die Molybdänfärberei die weit umständlichere Indigoküpe in manchen Fällen zu ersetzen im Stande seyn.

Was die Vorschriften zur zweckmäßigsten Darstellung der gelben phosphorsäurehaltigen Molybdänsäure betrifft, welche sich jedes Etablissement aufs Leichteste selbst darstellen kann, sowie noch manche andere Vortheile, welche die Einführung des Verfahrens bietet, so ist zu deren specieller brieflicher Mittheilung auf Anfragen bereit

Dr. Franz Keller in Speyer.

Die Bereitung des Camphins für Lampen.

Schon der Name „Camphin" erinnert den Chemiker an das Wort „Camphen," womit die Wissenschaft das Terpenthinöl als den Typus einer gewissen Reihe von gleichartig zusammengesetzten ätherischen Oelen bezeichnet. In der That verhält sich auch das im Handel vorkommende Camphin bei der Prüfung, in Farbe, Geruch und Geschmack, specifischem Gewicht u. s. w. ganz wie reines Terpenthinöl. Wird das ungereinigte, rohe Terpenthinöl in eine Camphinlampe gegeben, so brennt dasselbe eine kurze Weile ganz vortrefflich als Camphine. Dann aber, nach 1 bis 2 Stunden, verharzt sich der Docht, die Flamme wird trüb, brennt in einzelnen Spitzen und wirft, wenn der Docht nachgeschraubt wird, Ruß aus. Die einfache Lehre dieses Verhaltens ist, daß das Terpenthinöl zu seiner Verwendung als Brennstoff, vom Harz- und Säuregehalt gereinigt werden muß. Zu diesem Zweck schreiben die chemischen Lehrbücher vor, daß Terpenthinöl mit dem achtfachen Gewichte Wasser zu destilliren und den dritten Theil des rohen Oels in der Destillirblase zurückzulassen; ein Verfahren, das ganz geeignet wäre, die neue Beleuchtung wegen übergroßer

Vertheuerung des Materials unmöglich zu machen. Die große Menge Wasser beim Destilliren, und der Verlust eines Drittels Oel soll verhüten, daß das überdestillirende Oel nicht ebenfalls wieder harzig wegen des mechanischen Ueberführens der Harztheile durch die Wasserdämpfe werde. Dieser Umstand wird jedoch für die Camphinbereitung durch Zusatz von gelöschtem Kalk (Kalkhydrat) beseitigt, welcher sich mit dem Harz des Oels verseift, und dasselbe auf diese Weise völlig fixirt. Nach folgender Vorschrift wird die Bereitung des Brennstoffs für Camphinlampen unter allen Umständen aufs Beste gelingen.

Gleiche Gewichtstheile Wasser und rohes Terpenthinöl werden in einer gewöhnlichen kupfernen Destillirblase, die davon nicht über zwei Drittel angefüllt seyn darf, mit dem hundertsten Theil der ganzen Mischung frisch gelöschtem Kalk vermengt, und, nachdem der Helm aufgesetzt und die Fugen mit Lehm verstrichen worden, mittelst Holzfeuerung überdestillirt, bis alles Oel in die vorgelegte Glasflasche übergegangen ist. Bei gleichen Gewichtstheilen Wasser und Oel bleibt in diesem Falle noch etwa $^1/_{10}$ Wasser zurück. Die überdestillirte Flüssigkeit besteht aus zwei Schichten, deren obere das Camphin, in eine andere Flasche abgegossen und mit einem Glasheber bis auf den letzten Tropfen von dem untenstehenden Wasser abgenommen wird.

Die noch etwas trübe Flüssigkeit wird mit Löschpapier, etwa zwei bis drei Bogen auf 10 Pfund, geschüttelt, bis sie vollkommen wasserhell ist, und zuletzt filtrirt. Man erhält auf diese Weise von 100 Pfund rohem Terpenthinöl. 90 bis 95 Pfund bestes Camphin, welches stets in wohlverkorkten Flaschen oder Ballons aufbewahrt werden muß, weil es bei längerer Aufbewahrung (in offenen Gefäßen) an Qualität verliert.

Bei der Benutzung der Camphinlampen muß auf einen Punkt vorzüglich aufmerksam gemacht werden, nämlich auf die Behandlung des Dochtes. Es erfordert die strengste Aufmerksamkeit, daß der Docht nicht an einer Stelle mehr aus dem Behälter hervorrage, was durch ungleiches Abschneiden oder durch einen Fehler in der Schraube geschehen kann. Wenn die Flamme in einzelnen Spitzen brennt, statt einen runden, ruhigen Lichtkörper zu bilden, so wirft dieselbe auch alsbald Ruß aus, und zwar in sehr großer Menge; bei diesem Uebelstande consumirt die Lampe überdieß noch leicht über die Hälfte mehr Brennstoff. Dieses heftige Rußen der Camphinlampen hat schon manche abgeschreckt; wir können aber die bestimmteste Versicherung geben, daß eine nur mit einiger Aufmerksamkeit behandelte Camphinlampe niemals auch nur eine Spur Ruß absetzen kann, wenn der Docht nicht ungleich oder zu hoch geschraubt, und der Luftzug der Lampe nicht gehemmt ist. Das ist aber das Treffliche bei der Sache, daß das gereinigte Terpenthinöl, vulgo Camphin, sich vollständig und ohne Stoffverlust beim Entzünden in der Lampe zu einem brennenden Gasstrom auflöst, was durch die chemische Zusammensetzung des Terpenthinöls leicht erklärlich ist. (Deutsche Gewerbezeitung, 1851, S. 15.)

Verfahren die Zuckerauflösungen vom Schwefelwasserstoff zu befreien; von Clarke und Hills

Wenn man Schwefelwasserstoff angewandt hat, um Blei aus Zuckerauflösungen abzuscheiden und mittelst der gewöhnlichen Reagentien sich überzeugte, daß alles Metall niedergeschlagen ist, und daß die Auflösung einen Ueberschuß von Schwefelwasserstoff enthält — so versetzen die Patentträger die Auflösung mit einer Quantität schwefligsauren Bleioxyds (mit Wasser zu einem Rahm angerührt), welches ihr den Schwefelwasserstoff sogleich entzieht. Während des Processes erhält man die Auflösung auf einer Temperatur von etwa 52° Reaumur; man setzt so lange schwefligsaures Blei zu, bis die Auflösung (nach vorläufigem Filtriren) auf Zusatz von Bleizucker sich nicht mehr schwärzt. Nach dem Behandeln mit schwefligsaurem Blei filtrirt man die Auflösung und verkocht sie zum Krystallisationsgrad.

Wenn man anstatt des Schwefelwasserstoffs zum Niederschlagen des Bleies schwefelwasserstoffsaure Erden angewandt hat, so kann man deren Ueberschuß ent-

weder durch schwefligsaures Blei, oder Bleiweiß, oder frisch gefälltes Eisenoxydul entfernen.

In den Fällen wo zum Niederschlagen des Bleies aus Zuckerlösungen Schwefelwasserstoff angewandt und die Auflösung dann vollkommen neutral oder basisch gemacht wurde, kann man das schwefligsaure Blei durch Bleiweiß oder selbst frisch gefälltes Eisenoxydul ersetzen. (London Journal of arts, März 1851, S. 182.)

Ueber das Ergebniß verschiedener Aschen an Potasche und den Alkaligehalt derselben; von J. B. Chevallier.

Hrn. Chevallier wurden folgende Fragen vorgelegt: 1) Wie viel Potasche liefert die Asche des Holzes, der Weinstern, der Holzkohle, des Holzes und der Steinkohle, des Torfs? 2) Wie sind diese Potaschen beschaffen?

Behufs der Beantwortung dieser Fragen wurden die Aschen gewogen, mit Wasser behandelt und damit erschöpft; die die Salze enthaltenden Flüssigkeiten wurden concentrirt, dann zur Trockne abgedampft; der salzige Rückstand (die Potasche) wurde von dem Abdampfungsgefäß losgemacht und trocken gewogen.

	Probe	I.	II.	III.	IV.	Mittel
Die Holzasche gab	Procente	12,50	13,50	14	—	13,33
Weintresternasche	„	11,50	10,50	7,50	9,50	10
Holzasche, gemengt mit Steinkohlenasche	„	10	—	—	—	—
Holzkohlenasche	„	8	—	—	—	—

Alkalimetrische Grade der erhaltenen Potaschen.

	Probe	I.	II.	III.	IV.	Mittel
Holzasche		30	32	27	—	29,66
Weintresternasche		44	42	33	38	39,25
Holzasche, gemengt mit Steinkohlenasche		18	—	—	—	—
Holzkohlenasche		38	—	—	—	—

Aus der Torfasche wurden nur 2 Proc. Potasche (?) erhalten und der alkalimetrische Grad derselben konnte wegen der geringen Menge des Products nicht bestimmt werden.

In der Regel findet man, daß von allen Potaschensorten die aus der Weintresternasche bereitete Potasche stärker gefärbt ist als die aus der Holzasche dargestellte; die aus dem Gemenge von Holzasche und Steinkohlenasche bereitete Potasche ist gelb von Farbe; die aus Holzkohlenasche bereitete sehr schön und sehr weiß. Diese Bemerkung ist für die Praxis wichtig und zeigt, daß man nicht alle Aschen vermengen, sondern sie gesondert auf Potasche verarbeiten sollte. (Journal de Chimie médicale, Juli 1851, S. 444.)

Nach Dr. Leo's Versuchen (polytechn. Journal Bd. LXXXIII S. 87) enthält die Torfasche (wie die Steinkohlenasche) kein kohlensaures Kali, und soviel Gyps, daß ein Theil Torfasche drei Theile gute Holzasche ganz verderben kann, nämlich in der aus diesem Gemenge dargestellten Lauge gar kein kohlensaures Kali mehr vorhanden ist. Die Redact.

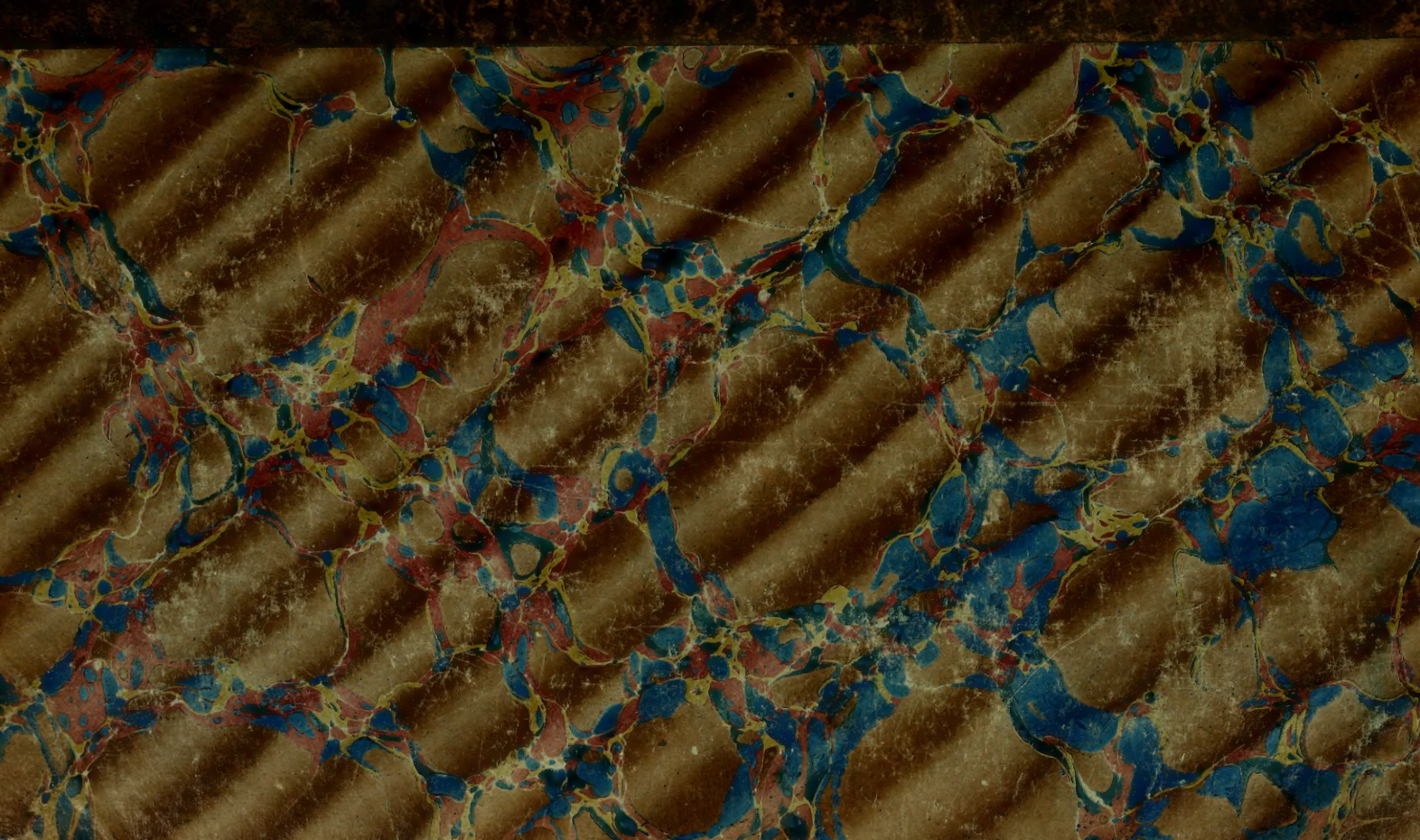
Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE